



DISSENY D'UN PROTOTIP DE CARRO DE COMPRA DOMÈSTIC ABATIBLE

PROJECTE FINAL DE GRAU (PFG)

Projectista: López Monreal, Isaac
Tutor: López Martínez, Joan Antoni
10 de Juny del 2015



Escola d'Enginyeria de Terrassa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ	8
MISSIÓ	9
ABAST	9
DIAGRAMA DE GANTT	10
HISTÒRIA	10
ESTUDI PRELIMINAR	12
NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE	13
PATENTS, MODELS D'UTILITAT I DIBUIXOS	14
COMPETIDORS	24
RANG DE PREUS	24
COST OBJECTIU	24
POSICIONAMENT	25
POSICIONAMENT DEL PRODUCTE	25
QUOTA DE MERCAT	25
SEGMENTACIÓ DEL MERCAT	26
ESTUDI DELS PERCENTILS DE LA POBLACIÓ LABORAL ESPANYOLA	30
SÍNTESI I ANÀLISIS CONCEPTUAL	33
OBJECTIU I REQUISITS PREVIS AL DISSENY	33
DESCRIPCIÓ DEL PRODUCTE I LES SEVES PARTS	33
ANÀLISIS DE NECESSITATS	35
TRADUCCIÓ A UNA LLISTA DE NECESSITATS	38
JERARQUITZACIÓ DE LES NECESSITATS	39
DIAGRAMA DE KANO	39
BENCHMARK COMPARATIU	41
ANÀLISIS D'INCONSISTÈNCIES VISUALS I FUNCIONALS	42
QUADRES MORFOLÒGICS	46
SELECCIÓ D'ATRIBUTS A CONSIDERAR	46
TAULA COMBINATÒRIA D'ATRIBUTS I VARIANTS	47
EXPLORACIÓ DE LES COMBINACIONS	47
SELECCIÓ DE LA/LES PROPOSTA/ES CONCEPTUAL DE NOUS PRODUCTES	53
GENERACIÓ DE PROPOSTES CONCEPTUALS	55

PROPOSTA FORMAL	58
CÀLCULS I ESTRUCTURES BÀSICS	58
FORÇA A REALITZAR PER L'AMORTIDOR	58
BARRA CENTRAL	60
ESTRUCTURA PRIMÀRIA	83
PLATAFORMA INFERIOR	85
FORQUILLA DE LA RODA	88
CURSA I MODEL DE L'AMORTIDOR DE GAS	89
ANGLE A REALITZAR PER EL MECANISME DE GIR	90
CÀLCUL MOLLA TRACCIÓ	90
CAPSA	91
HISTORIAL DE MODIFICACIONS	92
PLÀNOLS	102
RENDERITZATS I IMATGES FINALS	122
PRESSUPOST	131
CONCLUSIONS	136
BIBLIOGRAFIA	139
ANNEX	141

ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

Figura 1: Tipus de carros segons estructura	12
Figura 2: Tipus de rodes	12
Figura 3: Carro de compra amb caixa.....	15
Figura 4: Carro de compra de bossa.....	17
Figura 5: Forquilla per a carro de compra	18
Figura 6: Carro de compra cilíndric.....	20
Figura 7: Carro de compra plegable.....	21
Figura 8: Carro de compra amb basculant	21
Figura 9: Bastidor per a carro de compra	23
Figura 10: Comparativa de preus en carros de compra.....	24
Figura 11: Posicionament del producte respecte al mercat	25
Figura 12: Piràmide de població espanyola en projecció.....	26
Figura 13: Projecció de la població resident a Espanya per grups d'edat al 2029 i al 2064.....	27
Figura 14: Població espanyola en rangs d'edat quinquennals.....	28
Figura 15: Evolució de la població espanyola.....	29
Figura 16: Parts d'un carro de la compra.....	34
Figura 17: Diagrama de Kano	39
Figura 18: Components carro Play we Go 24960	42
Figura 19: Gràfic de millores segons component	45
Figura 20: Posició horitzontal del carro proposta a 500mm del terra	58
Figura 21: Forces de l'amortidor	58
Figura 22: Posició horitzontal del carro proposta a 700mm del terra	59
Figura 23: Força a realitzar per l'amortidor	59
Figura 24: Coeficient de von Mises	61
Figura 25: Factor de seguretat.....	61
Figura 26: Coeficient de von Mises	62
Figura 27: Factor de seguretat.....	63
Figura 28: Coeficient de von Mises	64
Figura 29: Factor de seguretat.....	65
Figura 30: Coeficient de von Mises.....	66
Figura 31: Factor de seguretat.....	67
Figura 32: Coeficient de von Mises	68
Figura 33: Factor de seguretat.....	69
Figura 34: Coeficient de von Mises	70
Figura 35: Factor de seguretat.....	71
Figura 36: Coeficient de von Mises	72
Figura 37: Factor de seguretat.....	73
Figura 38: Coeficient de von Mises	74
Figura 39: Factor de seguretat	75
Figura 40: Coeficient de von Mises.....	76
Figura 41: Factor de seguretat.....	77

Figura 42: Coeficient de von Mises	78
Figura 43: Factor de seguretat	78
Figura 44: Coeficient de von Mises	79
Figura 45: Factor de seguretat	80
Figura 46: Coeficient de von Mises	81
Figura 47: Factor de seguretat.....	82
Figura 48: Diagrama d'esforços de l'estructura principal	83
Figura 49: Coeficient de von Mises	84
Figura 50: Factor de seguretat	84
Figura 51: Coeficient de von Mises	85
Figura 52: Factor de seguretat.....	86
Figura 53: Coeficient de von Mises	86
Figura 54: Factor de seguretat	87
Figura 55: Coeficient de von Mises	87
Figura 56: Factor de seguretat.....	87
Figura 57: Coeficient de von Mises.....	88
Figura 58: Factor de seguretat.....	89
Figura 59: Mides Stabilus LIFT-O-MAT 95249	89
Figura 60: Angle a realitzar per el mecanisme de gir.....	90
Figura 61: Dimensions molla	90
Figura 62: Característiques molla.....	91
Figura 63: Coeficient de von Mises	91
Figura 64: Factor de seguretat	92

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1: Diagrama de Gantt.....	10
Taula 2: Estimació del públic objectiu	28
Taula 3: Percentils d'interès per a l'estudi	31
Taula 4: Llista de necessitats.....	38
Taula 5: Benchmark comparatiu de la competència.....	41
Taula 6: Components implicats en inconsistències visuals.....	43
Taula 7: Components implicats en inconsistències funcionals	43
Taula 8: Possibles causes de les inconsistències visuals	43
Taula 9: Possibles causes de les inconsistències funcionals	43
Taula 10: Propostes de millora per a les inconsistències.....	44
Taula 11: Resum de l'anàlisi	44
Taula 12: Propostes segons component	45
Taula 13: Taula combinatòria d'atributs i variants	47
Taula 14: Taula combinatòria 1.....	47
Taula 15: Taula combinatòria 2	48
Taula 16: Taula combinatòria 3.....	48
Taula 17: Taula combinatòria 4	48
Taula 18: Taula combinatòria 5	49
Taula 19: Taula combinatòria 6.....	49
Taula 20: Taula combinatòria 7.....	49
Taula 21: Taula combinatòria 8.....	50
Taula 22: Taula combinatòria 9	50
Taula 23: Taula combinatòria 10	50
Taula 24: Taula combinatòria 11.....	51
Taula 25: Taula combinatòria 12.....	51
Taula 26: Taula combinatòria 13.....	51
Taula 27: Taula combinatòria 14.....	52
Taula 28: Taula combinatòria 15.....	52
Taula 29: Taula combinatòria 16.....	52
Taula 30: Possibles propostes	53
Taula 31: Proposta seleccionada	54
Taula 32: Propietats de l'alumini 5052-H32	60
Taula 33: Detalls de la malla.....	60
Taula 34: Detalls de la malla.....	62
Taula 35: Detalls de la malla.....	64
Taula 36: Detalls de la malla.....	66
Taula 37: Detalls de la malla	68
Taula 38: Propietats de l'acer AISI 1015.....	70
Taula 39: Detalls de la malla.....	70
Taula 40: Detalls de la malla	72
Taula 41: Detalls de la malla.....	74
Taula 42: Propietats de l'alumini 5052-H32	76

Taula 43: Detalls de la malla.....	76
Taula 44: Detalls de la malla.....	77
Taula 45: Detalls de la malla.....	79
Taula 46: Propietats de l'acer AISI 1015.....	81
Taula 47: Detalls de la malla.....	81
Taula 48: Taula decisió material estructura	82
Taula 49: Detalls de la malla.....	84
Taula 50: Detalls de la malla	85
Taula 51: Detalls de la malla.....	88
Taula 52: Característiques amortidor Stabilus 95249	90
Taula 53: Detalls de la malla.....	91

INTRODUCCIÓ

INTRODUCCIÓ

El PFG és el treball que es realitza al final dels estudis universitaris per posar en pràctica tots els coneixements adquirits durant el transcurs d'aquests.

En el treball en qüestió es posen a prova totes les solucions, desenvolupaments, tècniques que hom adquireix a la carrera i mitjançant aquestes s'intenta portar a terme un treball el màxim professional possible i acurat.

No tan sols hom es pot fer valer del propi coneixement sinó que és aconsellable, i recomanable, fer ús de fonts d'informació externes i provades que donin un sentit més global i exacte al conjunt del treball.

Aquesta és una manera de posar en pràctica en un fet real tots els coneixements teòrics adquirits en aquest procés de maduresa aplicada.

Aquest és el valor afegit que es busca en un estudiant que surt de la facultat amb no més que un títol. Les empreses busquen persones dinàmiques, que sàpiguen resoldre problemes, proactius, resolutius, etc. En definitiva, gent preparada per al món real.

És per això que treballs com aquest són importants per desenvolupar totes aquestes característiques valuoses que de ben segur, si es realitzen de manera correcta, poden aportar un plus molt important tant a estudiant com en el futur a l'empresa.

En aquest treball en concret, es durà a terme el disseny d'un carro de compra domèstic que permeti adoptar diferents posicions, en concret la horitzontal, per poder facilitar als usuaris el desenvolupament de la tasca de comprar, buidar, omplir, etc. el carro de compra.

Es farà un anàlisi des de l'estudi preliminar, anàlisi de la competència, anàlisi de l'estructura formal dels carros existents, deficiències, virtuts, estudi de mercat, etc. En definitiva tot lo relacionat amb el disseny i desenvolupament d'un producte.

MISSIÓ

La missió de l'estudi i posterior desenvolupament, serà la de desenvolupar un carro de compra que permeti:

- Evitar gestos poc ergonòmics als usuaris.
- Facilitar la deposició i posterior extracció dels productes per part dels usuaris.

El client principal seran usuaris que realitzin la compra periòdicament en establiments o en mercats i que busquin una major comoditat en el dia a dia.

Dit això, un objectiu primordial serà dotar a aquests usuaris de les eines necessàries per facilitar dit ús i així obtenir uns nivells de satisfacció elevats.

ABAST

Tot projecte té un abast i un camp d'actuació al qual s'arribarà. És important deixar ben clar des de el principi fins on s'arribarà per tal d'evitar malentesos en el futur.

En el cas d'aquest estudi, el marc que englobarà aquest estudi es centrà en el prototip d'un carro de compra abatible. Els límits d'aquest projecte seran els de fer una primera aproximació al disseny d'aquest tipus de carros. En cap cas s'arribarà a un disseny final llest per a la producció ja que es requereix de moltes proves, tests, i financiació de la qual no es disposa i no es preveu que es pugui arribar, a curt termini, a disposar.

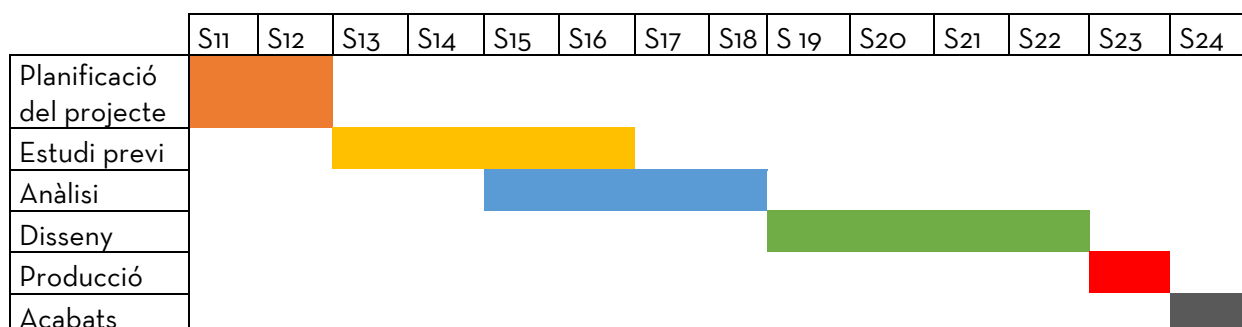
DIAGRAMA DE GANTT

A continuació es mostra un diagrama de Gantt que fa referència a la planificació que s'estableix i la qual s'intentarà seguir al màxim en la mesura de lo possible.

És important establir-se uns períodes, per molt incerts que aquests siguin per tal d'intentar anar-se marcant uns objectius a curt plaç i així poder anar complint aquestes fites marcades.

Es tendeix a planificar a llarg plaç, fet que provoca que es tendeixi a deixar tot per al final.

La planificació realitzada de bon principi es mostra a continuació:



Taula 1: Diagrama de Gantt

Aquesta és la planificació que s'ha marcat. Es pot veure que les etapes d'estudi previ, disseny i producció són les que requereixen de més temps. Com ja hem dit són provisionals i poden variar en funció del temps final que requereixi una etapa o altra. L'objectiu en qualsevol cas és no passar de la setmana 24.

HISTÒRIA

No fa gaire temps que es disposa d'un carro de compra domèstic per a poder realitzar la compra i anar al mercat de manera autònoma.

El carro de compra domèstic com a tal és una evolució del carro de compra per a supermercat. Per tant, els primers indicis que es tenen d'aquest daten de la dècada del 1930. Sylvan Nathan Goldman (nascut el 1898), tenia un supermercat de la cadena Humpty Dumpty a Oklahoma. Es va donar compte que els seus clients deixaven de comprar coses ja que anaven amb les bosses de compra i es cansaven de portar-les i amb la conseqüent dificultat de carregar tota la compra. Va inventar llavors un carro quadrat i en va ficar unes quantes unitats al seu supermercat.

Al principi la seva proposta no va tenir gaire èxit. Així que el cap de setmana següent va contractar a tres noies i dos nois per a que es passegessin amb el carro per el supermercat amb aires de satisfacció i així la gent va començar a animar-se a usar-los.

Entre altres millores, aquest va modificar la part davantera del carro, va fer que la part de darrera fos elevadora per a que es poguessin introduir un dins de l'altre, etc. i també la idea de ficar una cadireta per als nens que acompanyessin a les mares a realitzar la compra i així no es perdessin ni es fessin mal.

ESTUDI PRELIMINAR

ESTUDI PRELIMINAR

Com en qualsevol estudi, el punt inicial sempre és la cerca d'informació. Aquesta cerca permet saber el que existeix, el que està patentat, el que es pot fer o deixar de fer seguint i tenint en compte normativa i legislació, així com propietats de materials.

També és igual d'important l'anàlisi de la competència per saber el que s'ha fet o deixat de fer i així analitzar el producte i arribar a solucions millors.

Seguint amb l'apartat de normativa, i amb més èmfasis el de la propietat intel·lectual, aquest s'ha de mirar molt acuradament ja que podria ser que el projecte que nosaltres creiem tant innovador, no ho sigui degut a que algú prèviament ja hagi inventat alguna cosa bastant similar. És en aquest punt on s'ha de tenir especial atenció.

1.1 Tipus de carros de compra i complements

Abans de començar a cercar informació de manera exhaustiva, s'ha decidit entrar a valorar una mica els tipus de carros que existeixen en el mercat per així fer una disgregació segons classes i enfocar el producte d'una manera més organitzada.

Els carros de compra en el mercat són similars entre ells a nivell formal. Si més no, aquests es diferencien entre ells segons els següents aspectes.

Plegable: hi ha alguns que tenen una estructura que permet que es pleguin i puguin ser emmagatzemats amb facilitat mentre que hi ha d'altres que són d'estructura rígida.



Figura 1: Tipus de carros segons estructura

Tipus de rodes: segons el tipus de rodes, aquestes poden ser giratòries (permeten fer un gir a la roda de 360°), o no giratòries, les quals es mouen només en una direcció lineal.



Figura 2: Tipus de rodes

Numero de rodes: en general hi ha carros de dos tipus, uns que tenen 4 rodes i d'altres que en tenen 2. És difícil trobar carros de 3 rodes degut a la dificultat que implica a l'hora de distribuir els components del carro i limitant el volum de la bossa d'aquests.

Capacitat de la bossa: els volums de bossa més utilitzats i estesos en el mercat consten de les següents capacitats: 39,5L, 45L, 48L, 50L, 52L i 59L. El volum útil de la bossa dependrà molt de si l'estructura d'aquesta és rígida, si és de tela i per tant és deformable, etc.

Forma de la bossa: hi ha dos tipus bàsics de bossa; un que té ja una forma bastant quadrada i una altra que és més flexible i no disposa d'una estructura de reforç. Aquesta última es deforma més però permet poder fer encabir amb més facilitat els aliments degut al millor aprofitament de l'espai útil de la bossa.

Disposició de bossa termo: gran part dels carros de compra del mercat disposen d'una bossa termo que permet conservar refrigerats els aliments congelats o frescos que poden ser més propensos a fer-se malbé.

NORMATIVA I LEGISLACIÓ APLICABLE

Com a tot producte, aquest ha d'anar regit per una normativa que el reguli i estableixi les pautes mitjançant les quals ha d'esser dissenyat.

Aquesta normativa i legislació són molt importants per poder demostrar la viabilitat tècnica i formal del producte, ja que sense les quals, els productes no es podrien comprar dins d'un marc d'actuació equitatiu i real.

Pel que fa al carro de compra en concret, ens centrarem en la normativa i legislació espanyoles degut a que la implementació d'aquest serà, per el moment, focalitzada al mercat espanyol degut a la poca maduresa o nul·la d'aquest producte.

Pel que fa a normativa espanyola, hi ha un òrgan regidor que és AENOR. Degut al preu de les normatives que tenen aplicat un cànon per poder-les visualitzar, només es citarà la codificació de la normativa amb una breu descripció del que compren.

Troblem primerament normativa referent a carros de compra de supermercat metàl·lics. Tot i ser els emprats en compres de supermercat i tenir una forma diferents, l'estructura, esforços, materials i demés característiques poden ser aplicables degut a que la funció final ha de ser la mateixa i l'àmbit d'actuació també.

En primer lloc citem la norma:

UNE-EN 1929-1:1998 Carros de supermercado. Parte 1: Requisitos y ensayos para carros de supermercado con o sin asiento para niños.

UNE-EN 1929-3:2005 Carros de supermercado. Parte 3: Requisitos y ensayos para carros de supermercado con dispositivos adicionales para el transporte de objetos, con o sin asiento para niños.

UNE-EN 1929-7:2005 Carros de supermercado. Parte 7: Requisitos y ensayos para carros de supermercado con asientos para bebès y ninos.

ISO 9227:1990 Tests de corrosión en atmosferes artificiales. Tests de spray de sal.

UNE-EN 22768-1:1994 Tolerancias para dimensiones lineales y angulares.

PATENTS, MODELS D'UTILITAT I DIBUIXOS

Pel que fa a les patents, són una part clau en el procés de cerca d'informació i d'anàlisis de la competència ja que si tenim una idea, per bona que sigui, i aquesta està patentada podem tenir problemes importants alhora de convertir-la en una realitat.

Així com amb la normativa, les patents que es cercaran seran més a nivell estatal que no pas europeu o mundial. Ara bé, si que es cercaran també a nivell europeu ja que pot ser que algunes estiguin emmarcades en l'àmbit de la comunitat europea i per tant podrien tenir vigència a l'estat.

Les patents que es mostren a continuació han estat extretes de l'Oficina Española de Patentes y Marcas (www.invenes.oepm.es):

CARRO DE COMPRA AMB CAIXA

Número de Publicació: I0127463 (16.07.1992)

També publicat com: I0127463 (16.02.1993)

Número de Sol·licitut: I0127463 (15.04.1992)

Número de Prioritat: NL912182801 (17.10.1991)

Sol·licitant: ALBERT HEIJN B.V. (NL)
ANKERSMIDPLEIN, 2, 1506 CK ZAANDAM (HOLANDA)

Clasificació de Locarno: 12-02

Descripció: "EL PRESENTE MODELO INDUSTRIAL CONSISTE EN UN CARRO DE COMPRA CON CAJAS QUE CONSTA DE UNA SERIE DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES ALARGADOS, ESTANDO DOTADOS LOS CUATRO INFERIORES EN SUS EXTREMIDADES DE LAS CORRESPONDIENTES RUEDAS DE APOYO, SIENDO LAS DOS DELANTERAS DE TAMAÑO VISIBLEMENTE INFERIOR QUE LAS TRASERAS, Y CONVERGENTES DICHS ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN UN PUNTO DEL QUE EMERGE OTRO LARGUERO MAS GRUESO QUE LOS ANTERIORES E INCLINADO HACIA ATRAS. DE LA CITADA CONVERGENCIA EMERGE UNA BANDEJA TUBULAR CUADRANGULAR, QUE EN SU LADO DELANTERO SUFRE UN ACODAMIENTO HACIA ARRIBA EN FORMA DE REBORDE Y SOBRE LA QUE SE DISPONE UNA CAJA DE FORMA PARALELEPIPEDICA Y CARA SUPERIOR ABIERTA, CUYAS CARAS RESTANTES ESTAN CONSTITUIDAS POR PANELES PERFORADOS EN CADA UNO DE LOS CUALES SE SITUA UN ELEMENTO RECTANGULAR SIN PERFORACION ALGUNA, DISPONIENDOSE A LO LARGO DEL CONTORNO DE SU BASE Y SOBRE EL LATERAL INFERIOR DE LAS CARAS UN REBORDE, Y SOBRE LAS CARAS MAYORES UNAS TIRAS RECTILINEAS QUE EMERGEN DE UNOS PUNTOS

CERCANOS A SUS VERTICES INFERIORES PARA CONVERGER EN EL PUNTO MEDIO DE SUS LADOS SUPERIORES, RECIBIENDO SUS CARAS MENORES CENTRADA Y SUPERIORMENTE SENDAS APERTURAS, Y DISPONIENDOSE EN LOS CUATRO VERTICES SUPERIORES DEL PARALELOGRAMO LAS CORRESPONDIENTES CANTONERAS. EN LA PARTE SUPERIOR DEL REFERIDO LARGUERO MAS GRUESO SE SITUA OTRA BANDEJA IDENTICA A LA ANTERIOR, QUE RECIBE IGUALMENTE UNA CAJA TAMBIEN IDENTICA A LA YA DESCRITA, SUFRIENDO EL REPETIDO LARGUERO UN ACOLAMIENTO HACIA ATRAS PARA QUEDAR REMATADO EN UN MANGO. TODO ELLO SEGUN SE REPRESENTA EN EL DISEÑO ADJUNTO."

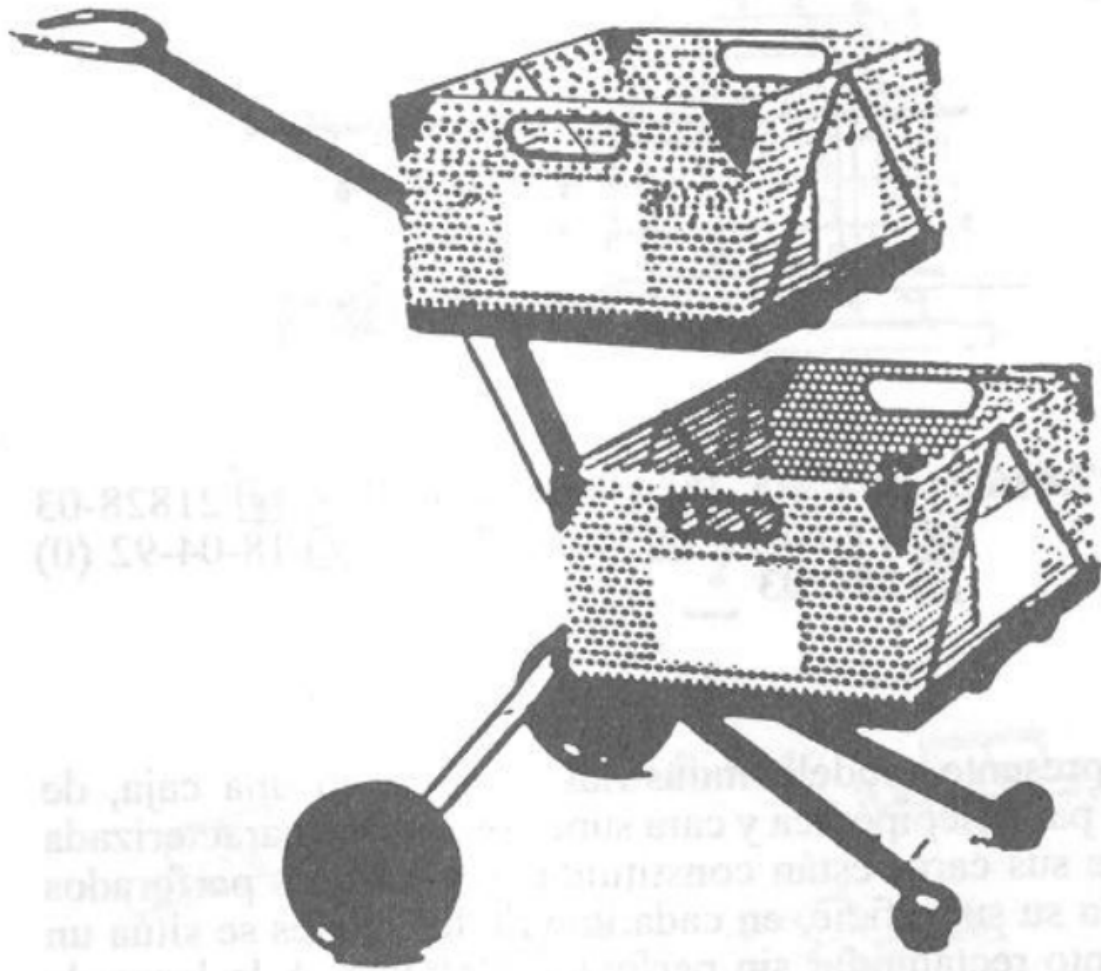


Figura 3: Carro de compra amb caixa

CARRO DE COMPRA

Número de Publicació: I0134683 (01.05.1995)

També publicat com: I0134683 (01.12.1995)

Número de Sol·licitut: I0134683 (23.03.1995)

Sol·licitant: GERMANS SERVER, S.L. (ES)

CTRA, NACIONAL 332, KM. 191 (GATA, 03750 PEDREGUER ALICANTE)

Clasificació de Locarno: 12-02

Descripció: “ESTE MODELO INDUSTRIAL SE REFIERE A UN CARRO DE COMPRA Y SE CARACTERIZA PORQUE SE DETERMINA A PARTIR DE UN SOPORTE VERTICAL EN FORMA GENERAL DE U INVERTIDA, ACOPLANDOSE EN LOS TRAMOS INFERIORES DE LAS DOS RAMAS, SENDOS TUBOS DE MATERIAL PLASTICO, CUYOS EXTREMOS SUPERIORES SE PROLONGAN EN DOS EXTENSIONES PARALELAS ENTRE LAS QUE SE CONECTAN ARTICULADAMENTE, CON INTERPOSICION DE UNOS PASADORES, LOS EXTREMOS LIBRES DE UNA BASE HORIZONTAL DE U QUE SIRVE DE APOYO Y ASIENTO A UNA BOLSA DONDE SE GUARDAN LOS PRODUCTOS DE LA COMPRA. EN AMBAS RAMAS PARALELAS DE LA BASE HORIZONTAL EN FORMA DE U Y PROXIMAMENTE A SU TRAVESAÑO, SE ACOPLAN POR MEDIO DE UNOS PASADORES UNOS CUERPOS INTERMEDIOS, DE LOS CUALES ARRANCAN LOS EXTREMOS LIBRES DE UNA PATA EN FORMA DE U, CUYO TRAVESAÑO APOYA EN EL SUEÑO CON INTERPOSICION DE DOS TACOS TUBULARES ABIERTOS DE MATERIAL PLASTICO, LOS CUALES VAN FIJADOS A DICHO TRAVESAÑO. DICHA PATA SE ENCUENTRA DISPUESTA EN UN PLANO VERTICAL, LIGERAMENTE INCLINADO. EN LOS EXTREMOS LIBRES DEL SOPORTE VERTICAL, HAY UNOS ORIFICIOS ENFRENTADOS POR DONDE PASA UN EJE HORIZONTAL, A CUYOS EXTREMOS LIBRES SE ACOPLAN SENDAS RUEDAS. CADA UNA DE ESTAS, ESTA DETERMINADA POR UN CORTO TRAMO TUBULAR, AL CUAL SE UNEN VARIOS NERVIOS RADIALES, LOS CUALES SON SOLIDARIOS DE LA LLANTA, ACOPLANDOSE A LA MISMA, UN CUERPO TOROIDAL. LA LLANTA PRESENTA POR SU CARA EXTERIOR UNA ESTRECHA RANURA CIRCULAR Y CENTRAL Y TAMBIEN VARIAS CAVIDADES, APROXIMADAMENTE SEMICIRCULARES CERCANAS AL BORDE DE DICHA LLANTA. EXISTEN DOS VARILLAS CIRCULARES QUE SE CONECTAN ARTICULADAMENTE POR UNO DE SUS EXTREMOS A LOS CUERPOS INTERMEDIOS QUE VINCULAN LA BASE HORIZONTAL CON LA PATA DE APOYO, MIENTRAS QUE POR EL OTRO EXTREMO SE CONECTAN AL PROPIO EJE DE LAS RUEDAS. APROXIMADAMENTE, LA MITAD SUPERIOR DE LAS DOS RAMAS DEL SOPORTE VERTICAL EN FORMA DE U INVERTIDA, PRESENTA UNA CIERTA INCLINACION CONVERGENTE HACIA ARRIBA, DE TAL MANERA QUE LA LONGITUD DEL TRAVESAÑO ES DE MENOR LONGITUD QUE LA DISTANCIA EXISTENTE ENTRE LOS EXTREMOS LIBRES DE LAS RAMAS DE LA CITADA U. EXISTE UN SEGUNDO TRAVESAÑO INFERIOR, ENCONTRANDOSE ESTE Y EL OTRO, ASI COMO LOS TRAMOS CORRESPONDIENTES DE LAS RAMAS QUE UNEN AMBOS, PROTEGIDOS TODOS ELLOS POR UN MATERIAL PLASTICO, A LA VEZ QUE ESTA ZONA SUPERIOR PRESENTA UNA CIERTA INCLINACION HACIA ATRAS. LA

BOLSA TIENE UNA BASE RECTANGULAR, A LA VEZ QUE SE SUJETA EN LAS DOS RAMAS DEL SOPORTE VERTICAL EN FORMA DE U INVERTIDA, QUEDANDO EMBOCADURA LIGERAMENTE POR DEBAJO DEL TRAVESAÑO INFERIOR; ABRAZANDOSE A ESTE, UNA SOLAPA QUE ES SOLIDARIA DE LA PARTE SUPERIOR DE LA BOLSA Y QUE CUENTA EN SU BORDE LIBRE CON UNA TIRA DE TEJIDO ADHERENTE TIPO VELCRO, PARA ADOSARSE A OTRA TIRA SIMILAR COSIDA POSTERIOR EXISTE APROXIMADAMENTE A MEDIA ALTURA, UNA CREMALLERA HORIZONTAL PARA ACCEDER AL INTERIOR DE UN BOLSO. EN LA EMBOCADURA DE LA BOLSA EXISTE UN CORDON PARA ABRIR Y CERRAR LA MISMA, PASANDO CADA RAMAL DEL CORDON POR UNA PEQUEÑA PIEZA DE ANCLAJE DE FORMA GENERAL PRISMÁTICO-RECTANGULAR. EL SOPORTE VERTICAL, LA BASE HORIZONTAL DE ASIENTO DE LA BOLSA, ASI COMO LA PATA DE APOYO; TODOS ESTOS ELEMENTOS ESTAN DETERMINADOS EN GENERAL POR UNAS BARRAS CILINDRICO-TUBULARES. TODO ELLO TAL Y COMO SE REPRESENTA EN EL DISEÑO ADJUNTO."

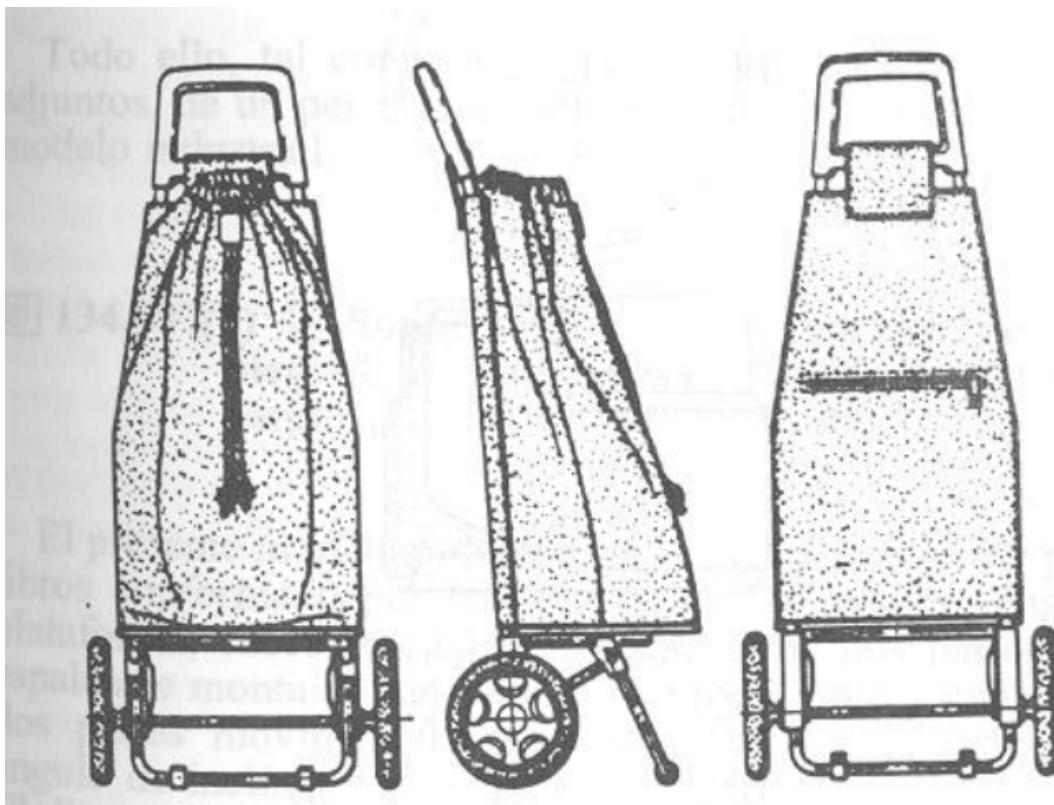


Figura 4: Carro de compra de bossa

FORQUILLA PER A CARRO DE COMPRA

Número de Publicació: DO500943-01 (01.06.2005)

Número de Sol·licitut: DO500943-01 (11.02.2005)

Sol·licitant: GERMANS SERVER, S.L. (ES)

CTRA. NACIONAL 33 KM. 191 (GATA), PEDREGUER, ALICANTE

Representant: UNGRIA LOPEZ, JAVIER (ES)
AV. RAMON Y CAJAL, 78, 46023 MADRID - MADRID, ESPAÑA

Literat 1: Menció descripció dipositada

Clasificació de Locarno: 12-02

Descripció: "ESTE DISEÑO INDUSTRIAL CONSISTE EN UNA HORQUILLA PARA CARRO DE COMPRA QUE PRESENTA EN LA PARTE SUPERIOR UN TRAMO CON SECCIÓN EN "U" CUYA PARTE INFERIOR DERIVA HACIA UN CUELLO CON UNOS NERVIOS LATERALES LIGERAMENTE CURVADOS Y TRAS EL QUE HAY UN ELEMENTO CILÍNDRICO HUECO DISPUESTO VERTICALMENTE. LA PARTE INFERIOR DE DICHO CUELLO CONECTA CON UN CUERPO PRINCIPAL DE DISPOSICIÓN INCLINADA, ESENCIALMENTE RECTO Y DE GROSOR DECRECIENTE EN SU PERFIL HACIA SU EXTREMO INFERIOR. LA PARTE FRONTAL MEDIA DE ESTE CUERPO PRINCIPAL INCLUYE UNA AMPLIA ABERTURA RECTANGULAR DE LADOS MENORES CURVO-CONVEXOS."

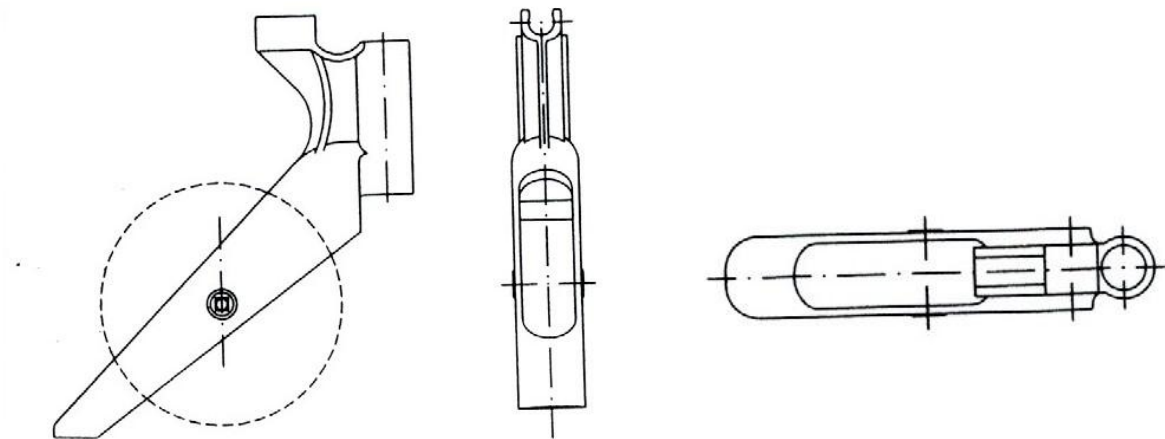


Figura 5: Forquilla per a carro de compra

CARRO DE COMPRA

Número de Publicació: I0143734 (16.01.1999)

També publicad t com: I0143734 (16.07.1999)

Número de Sol·licitut: I0143734 (28.09.1998)

Sol·licitant: GERMANS SERVER, S.L. (ES)
CTRA.NACIONAL 332, KM.191 (GATA, 03750 PEDREGUER ALICANTE)

Clasificació de Locarno: 12-02

Descripció: "ESTE MODELO INDUSTRIAL SE REFIERE A UN CARRO DE COMPRA Y SE CARACTERIZA PORQUE SE DETERMINA A PARTIR DE UN SOPORTE VERTICAL EN FORME GENERAL DE "U" INVERTIDA, ACOPLANDOSE EN LOS TRAMOS INFERIORES DE LAS DOS RAMAS, SENDOS TUBOS DE MATERIAL PLASTICO, CUYOS EXTREMOS SUPERIORES SE PROLONGAN EN DOS EXTENSIONES PARALELAS ENTRE LAS QUE SE CONECTAN ARTICULADAMENTE, CON INTERPOSICION DE UNOS PASADORES, LOS EXTREMOS LIBRES DE UNA BASE HORIZONTAL EN FORMA DE "U" QUE

SIRVE DE APOYO Y ASIENTO A UNA BOLSA DONDE SE GUARDAN LOS PRODUCTOS DE LA COMPRA. EN AMBAS RAMAS PARALELAS DE LA BASE HORIZONTAL EN FORMA DE "U" Y PROXIMAMENTE A SU TRAVESAÑO, SE ACOPLAN POR MEDIO DE UNOS PASADORES, UNOS CUERPOS INTERMEDIOS, DE LOS CUALES ARRANCAN LOS EXTREMOS LIBRES DE UNA PATA EN FORMA DE "U", CUYO TRAVESAÑO APOYA EN EL SUELO CON INTERPOSICION DE DOS TACOS TUBULARES ABIERTOS DE MATERIAL PLASTICO, LOS CUALES VAN FIJADOS A DICHO TRAVESAÑO. DICHA PATA SE ENCUENTRA DISPUESTA EN UN PLANO VERTICAL, LIGERAMENTE INCLINADO. EN LOS EXTREMOS LIBRES DEL SOPORTE VERTICAL, HAY UNOS ORIFICIOS ENFRENADOS POR DONDE PASA UN EJE HORIZONTAL, A CUYOS EXTREMOS LIBRES SE ACOPLAN SENDAS RUEDAS. CADA UNA DE ESTAS, ESTA DETERMINADA POR UN CORTO TRAMO TUBULAR, AL CUAL SE UNEN VARIOS NERVIOS RADIALES, LOS CUALES CON SOLIDARIOS DE LA LLANTA, ACOPLANDOSE A LA MISMA UN CUERPO TOROIDAL. LA LLANTA PRESENTA POR SU CARA EXTERIOR UNA ESTRECHA RANURA CIRCULAR Y CENTRAL Y TAMBIEN VARIAS CAVIDADES, APROXIMADAMENTE SEMICIRCULARES CERCANAS AL BORDE DE DICHA LLANTA. EXISTEN DOS VARILLAS CIRCULARES QUE SE CONECTAN ARTICULADAMENTE POR UNO DE SUS EXTREMOS A LOS CUERPOS INTERMEDIOS QUE VINCULAN LA BASE HORIZONTAL CON LA PATA DE APOYO, MIENTRAS QUE POR EL OTRO EXTREMO SE CONECTAN AL PROPIO EJE DE LAS RUEDAS. APROXIMADAMENTE, LA MITAD SUPERIOR DE LAS DOS RAMAS DEL SOPORTE VERTICAL EN FORMA DE "U" INVERTIDA, PRESENTA UNA CIERTA INCLINACION CONVERGENTE HACIA ARRIBA, DE TAL MANERA QUE LA LONGITUD DEL TRAVESAÑO ES DE MENOR LONGITUD QUE LA DISTANCIA EXISTENTE ENTRE LOS EXTREMOS LIBRES DE LAS RAMAS DE LA CITADA "U". EXISTE UN SEGUNDO TRAVESAÑO INFERIOR, ENCONTRANDOSE ESTE Y EL OTRO, ASI COMO LOS TRAMOS CORRESPONDIENTES DE LAS RAMAS QUE UNEN AMBOS, PROTEGIDOS TODOS ELLOS POR UN MATERIAL PLASTICO, A LA VEZ QUE ESTA ZONA SUPERIOR PRESENTA UNA CIERTA INCLINACION HACIA ATRAS. LA BOLSA COMPRENDE UN CUERPO HUECO DE FORMA CILINDRICA, CUYA PARED LATERAL SE REMATA POR SU BASE INFERIOR EN UN CORTO TRAMO TRONCO-CONICO, MIENTRAS QUE POR SU BASE SUPERIOR SE REMATA EN UN CORTO TRAMO DE GENERATRIZ CURVO-CONCAVA, EL CUAL SE UNE AL RESTO DE LA PARED LATERAL DEL CUERPO CILINDRICO MEDIANTE UNA CURVATURA CURVO-CONVEXA. LA BASE SUPERIOR ESTA BORDEADA POR UN ESTRECHO MARCO DE PERFIL REDONDEADO. LA PARTE SUPERIOR DE LA BOLSA CILINDRICA CUENTA CON UNA SOLAPA DE SUJECION QUE ABRAZA AL TRAVESAÑO INTERIOR DE LA PARTE SUPERIOR DEL SOPORTE VERTICAL EN FORMA GENERAL DE "U" INVERTIDA. DICHA SOLAPA SE ADOSA SOBRE UNA SUPERFICIE ADHERENTE POSTERIOR ESTABLECIDA EN EL PROPIO CUERPO CILINDRICO. LA PARTE SUPERIOR DE LA BOLSA CILINDRICA CUENTA CON UNA SOLAPA DE SUJECION QUE ABRAZA AL TRAVESAÑO INTERIOR DE LA PARTE SUPERIOR DEL SOPORTE VERTICAL EN FORMA GENERAL DE "U" INVERTIDA. DICHA SOLAPA SE ADOSA SOBRE UNA SUPERFICIE ADHERENTE POSTERIOR ESTABLECIDA EN EL PROPIO CUERPO CILINDRICO. TODO TAL Y COMO SE REPRESENTA EN EL DISEÑO ADJUNTO."

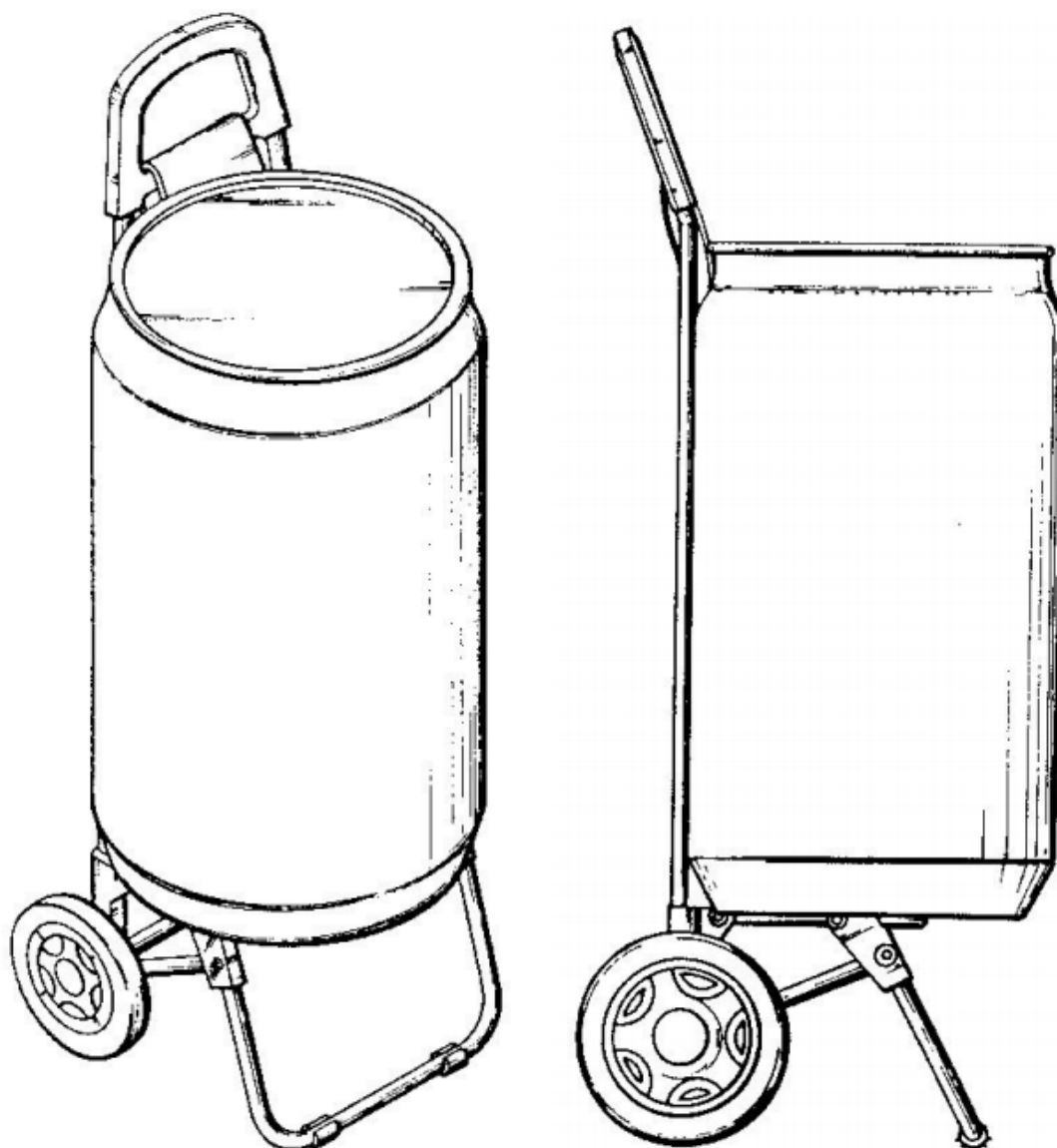


Figura 6: Carro de compra cilíndric

CARRO DE COMPRA PLEGABLE

Número de Publicació: DO514966-01 (06.08.2012)

Número de Sol·licitut: DO514966-01 (31.05.2012)

Sol·licitant: EMEL BARCELONA, S.L. (ES)

PASSEIG DE GRACIA, 87 - 5º - 08008 BARCELONA, BARCELONA

Representant: CARBONELL CALICO, JOSEP (ES)

PASSEIG DE GRACIA, 103 - 7º, 08008 BARCELONA - BARCELONA,
ESPAÑA

Clasificació de Locarno: 12-02



Figura 7: Carro de compra plegable

CARRO DE COMPRA

Número de Publicació: D0502043-01 (16.12.2005)

Número de Sol·licitut: D0502043-01 (14.09.2005)

Sol·licitant: PRODUCTOS RESCAL, S.L. (ES)
RAMON PATUEL, 1 - LOCAL 17, MADRID

Representant: ISERN JARA, NURIA (ES)
P. DE LA CASTELLANA, 115, MADRID - MADRID, ESPAÑA

Literar 1: Menció descripció dipositada

Clasificació de Locarno: 12-02

Descripció: "Carro de compra con bastidor rematado superiormente en mango trapecial, provisto de bolsa sujeta al bastidor por medio de dos bandas transversales traseras a diferentes alturas, cuya tapa de cierre de la bolsa presenta una banda transversal de anchura apreciable, constante, con remate elíptico formado en el borde exterior de la banda, y con un grupo de dos ruedas a cada lado del bastidor, alineadas respectivamente en dirección longitudinal mediante pieza longitudinalmente arqueada acoplada liberablemente al eje de soporte por pulsador que accede al exterior a través de una tapa circular que aparece situada en posición centrada en la pieza de sustentación de las ruedas".

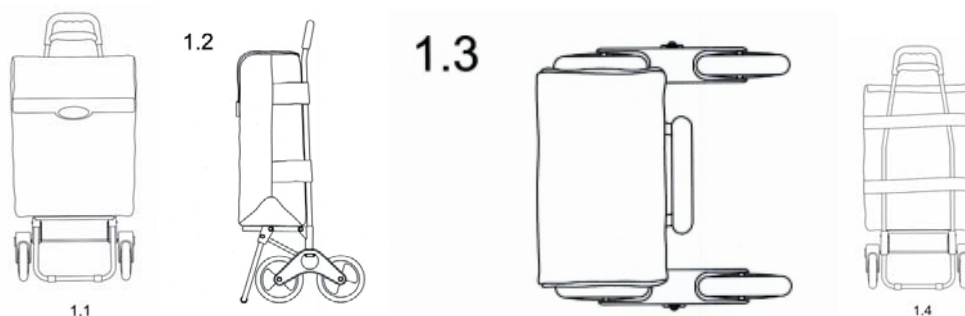


Figura 8: Carro de compra amb basculant

BASTIDOR PER A CARRO DE COMPRA

Número de Publicació: I0146567 (16.02.2000)

També publicat com: I0146567 (16.03.2001)

Número de Sol·licitut: I0146567 (08.10.1999)

Sol·licitant: GERMANS SERVER, S.L. (ES)

CTRA.NACIONAL, 332 KM.191 GATA, 03750 PEDREGUER ALICANTE

Clasificació de Locarno: 12-02

Descripció: "Este modelo industrial se refiere a un bastidor para de compra que se caracteriza porque comprende un puente vertical en forma de "U" invertida, de largas ramas laterales en comparación con su rama superior e intermedia, siendo aquellas de sección circular y afectadas, en proximidad a su parte superior, de un quiebro en ángulo obtuso con proyección hacia atrás. Además, las comentadas ramas laterales se hacen ligeramente convergentes a partir de un punto situado por encima de su longitud media. Los laterales y tramo superior de esa parte superior proyectada hacia atrás, se encuentran envueltos por una pieza de plástico de sección transversal aproximadamente rectangular, dotando a dichos tramos de un considerable mayor grosor, formando la parte de asidero correspondiente.

Las ramas laterales de dicho puente vertical presentan un tramo inferior dotado de otra envolvente de considerable mayor grosor y las mismas características que la envolvente superior, estando atravesados inferiormente dichos dos tramos por una varilla transversal de sección circular, que sobresalen lateralmente en un corto tramo de mayor grosor, en los que van montadas las respectivas ruedas.

La envolvente del tramo inferior de cada una de las ramas laterales del puente vertical presentan, en correspondencia con su zona superior, una pareja de orejetas laterales y paralelas entre sí, entre las que articulan los extremos de un elemento en "U" de sección circular, según una disposición horizontal, determinando la base de apoyo y sustentación para el correspondiente bolso del carro. Las esquinas de tal elemento horizontal en "U" son acusadamente arqueadas, articulando lateralmente y en proximidad a ellas, los extremos de otro elemento en forma de "U", formado el mismo por un grueso perfil de plástico de análogas características a la envolvente determinante del asidero superior. Ese grueso perfil inferior se proyecta hacia abajo con un suave arqueamiento de sus ramas paralelas y con una ligera inclinación hacia adelante, determinando su rama intermedia e inferior un apoyo horizontal sobre el suelo, presentando una pareja de orejetas superiores y paralelas en sus ramas laterales, entre las que se efectúa la articulación a las ramas laterales del elemento horizontal en "U". El perfil plástico de apoyo en el suelo posee una sección también en forma de "U".

Entre la zona superior de cada una de las ramas laterales de dicho perfil grueso de apoyo inferior y el extremo respectivo de la varilla transversal de montaje de las ruedas, van articulados internamente dos brazos rectos de extremos planos sensiblemente redondeados.

Todo ello tal y como se representa en el diseño adjunto.”

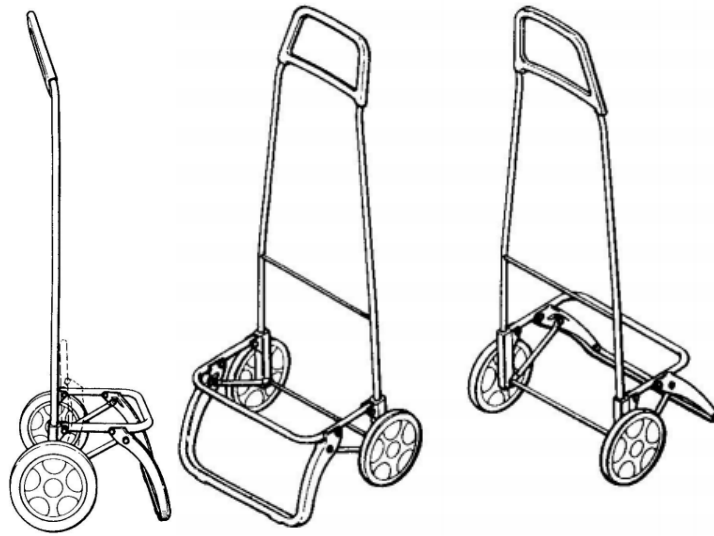


Figura 9: Bastidor per a carro de compra

Aquests són alguns dels dissenys industrials que s’han trobat, els quals estan protegits. De cara al futur disseny que durem a terme, cal tenir molt presents certs tipus de mecanismes o disposicions per tal de no tenir problemes alhora de comercialitzar el producte i treure’n benefici d’ell.

COMPETIDORS

A nivell nacional

En el mercat espanyol trobem dos grans competidors, playmarket i rolser. El primer situat a Palau-solità i Plegamans (Barcelona) i el segon a Pedreguer (Alacant). Tot i ser només dos empreses, aquestes ocupen pràcticament la totalitat del mercat espanyol.

Playmarket

Rolser



A nivell internacional

Pel que fa al mercat internacional, trobem més quantitat de competidors. Alguns destacats poden ser Versacart, Hoppa, Wire World o AThome.

RANG DE PREUS

Respecte al preu de venda dels productes dels competidors, val a dir que són una mica dispersos degut a l'ús diferent de materials, qualitats, funcions, accessoris, etc.

Aquest rang es mou, en el cas del mercat nacional, entre els 16€ i els 93€.



Figura 10: Comparativa de preus en carros de compra

Respecte al mercat internacional, els preus es mouen al voltant de 20\$ i els 100\$. Passat a euros seria un rang entre 19€ i 94€.

Així doncs, podríem dir que el rang de preus tant a nivell nacional com internacional és d'entre 16€ i 94€.

COST OBJECTIU

Veient el preu de venda de la competència i tenint en compte un marge de beneficis del 30% en cada carro, fixarem un cost objectiu del carro d'un màxim de 66€. Aquest cost però és el estimat un cop dut a producció. El prototip serà més costós.

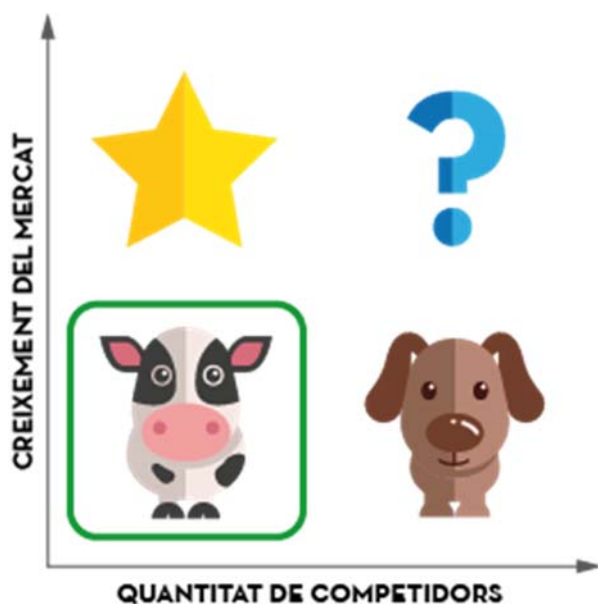
POSICIONAMENT

En l'apartat de posicionament, només ens centrarem en l'àmbit nacional degut a que serà el mercat principal al qual es vol adreçar, per el principi, el nostre producte.

Pel que fa a l'empresa Rolser, aquesta basa el seu posicionament en tres pilars bàsics: INNOVACIÓ, QUALITAT I SERVEI.

Respecte a l'empresa Playmarket, té un posicionament basat en INNOVACIÓ, DISSENY i MODA.

POSICIONAMENT DEL PRODUCTE



Tenint en compte l'estabilitat del mercat dels carros de compra i la poca quantitat de competidors que existeixen en aquest sector, podríem situar el nostre producte en un creixement de mercat baix amb una quantitat baixa de competidors, essent així un producte de tipus vaca.

Figura 11: Posicionament del producte respecte al mercat

QUOTA DE MERCAT

Degut a que el mercat dels carros de compra està bastant assentat i no hi ha canvis rellevants, i tenint en compte que les dos marques més punteres del mercat espanyol tenen copat el mercat, no seria una mala aproximació tenir una quota de mercat, la qual seria una mica conservadora, d'un 2%.

Aquesta xifra es refereix a la quota de mercat d'un model de carro no de la marca. Els carros de la compra, encara que siguin d'una mateixa marca, competeixen entre sí en el mercat degut a la varietat en models, formes, colors, etc. d'aquests.

SEGMENTACIÓ DEL MERCAT

Pel que fa a la segmentació del mercat, es busca un públic objectiu de uns 30 a uns 70 anys, que realitzi la compra habitualment.

Tot i ser un sistema pensat per a evitar molèsties a l'esquena dels usuaris a l'hora de carregar i descarregar la seva compra, especialment de la gent de més edat, no deixa de ser un carro compatible per tot el rang d'edat.

És un carro, així com la resta de carros de compra, destinat per a famílies amb o sense fills, gent que viu sola, etc.

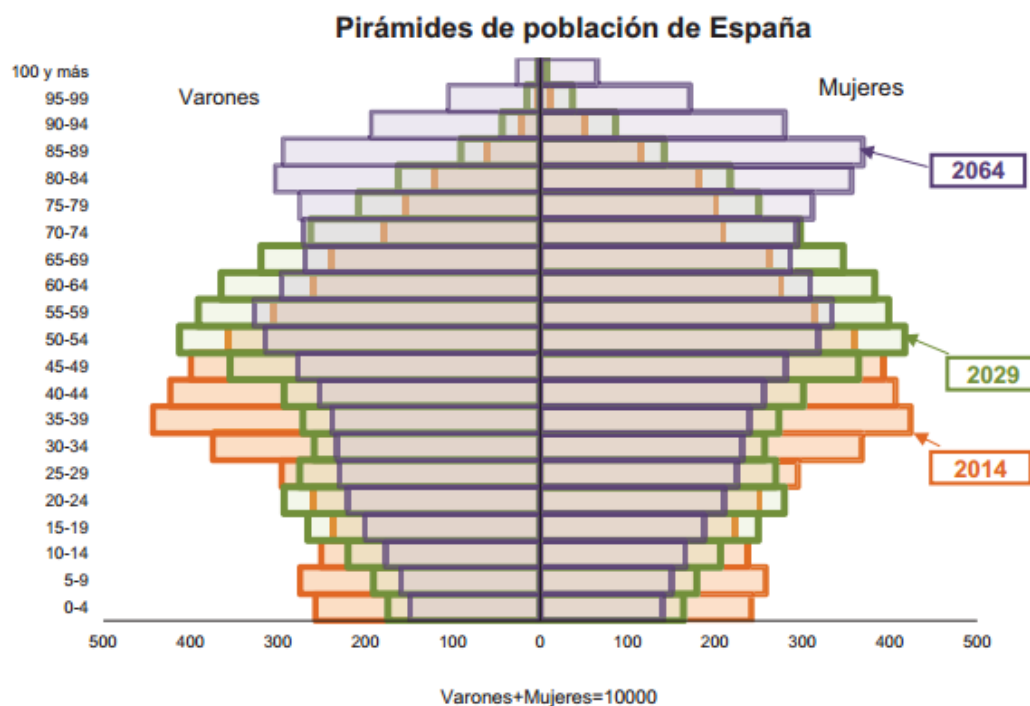


Figura 12: Piràmide de població espanyola en projecció

Com veiem en el gràfic anterior, la pèrdua de població es centra en el tram d'edat de 30 a 49 anys, que es reduiria en 1,1 milions de persones el 2029 i en 6,8 milions al 2064.

En concret, d'aquí uns 15 anys, a Espanya residirien 11,3 milions de persones majors de 64 anys, un 34,1% més que en l'actualitat.

Aquest pot semblar un panorama desolador, tot i això no ho és tant si tenim en compte que el nostre producte està dirigit a un rang d'edats tant gran, en el qual es troba la gent major de 65 anys. El total de persones que se situarien en el rang no variaria en excés, pel contrari el que passaria seria que la piràmide demogràfica evolucionaria cap a persones més grans, a les quals potser els hi es més necessari aquest tipus de carro de compra.

Si observem els grups d'edats quinquennals, el que té més nombre de persones a l'actualitat és el que va dels 35 als 39 anys. Aquesta tendència variaria al 2029 on seria

el de persones d'entre 50 i 54 anys i essent al 2064 el grup de persones d'entre 85 i 89 anys el més números.

Aquesta última dada pot semblar que s'escapi del nostre rang però no és així. Amb el temps, l'esperança de vida anirà augmentant i per tant el nostre rang d'edat de públic objectiu també. Podent abraçar així un públic objectiu més extens en edats que no en persones.

Proyección de la población residente en España por grupos de edad en 2029 y 2064

Grupos de edad	2014	2029	Crecimiento 2014-2019	2064	Crecimiento 2014-2064
TOTAL	46.507.760	45.484.908	-1.022.852	40.883.832	-5.623.929
0 a 4 años	2.320.408	1.538.899	-781.508	1.183.906	-1.136.502
5 a 9 años	2.478.051	1.683.643	-794.408	1.268.878	-1.209.173
10 a 14 años	2.267.636	1.939.731	-327.905	1.403.355	-864.281
15 a 19 años	2.140.719	2.346.235	205.516	1.584.732	-555.988
20 a 24 años	2.374.582	2.603.060	228.479	1.762.097	-612.484
25 a 29 años	2.747.345	2.478.517	-268.828	1.862.348	-884.997
30 a 34 años	3.453.158	2.344.638	-1.108.520	1.900.872	-1.552.286
35 a 39 años	4.030.930	2.477.885	-1.553.046	1.955.583	-2.075.347
40 a 44 años	3.857.831	2.703.299	-1.154.532	2.079.058	-1.778.773
45 a 49 años	3.689.432	3.271.994	-417.439	2.284.925	-1.404.507
50 a 54 años	3.333.708	3.775.515	441.807	2.588.052	-745.656
55 a 59 años	2.878.297	3.592.907	714.610	2.705.302	-172.995
60 a 64 años	2.492.775	3.402.779	910.005	2.475.500	-17.275
65 a 69 años	2.328.239	3.031.281	703.042	2.270.596	-57.643
70 a 74 años	1.810.582	2.549.479	738.897	2.309.811	499.229
75 a 79 años	1.652.850	2.085.393	432.543	2.400.333	747.483
80 a 84 años	1.403.770	1.727.781	324.011	2.696.784	1.293.014
85 a 89 años	825.438	1.058.223	232.785	2.713.332	1.887.894
90 a 94 años	333.187	589.589	256.403	1.934.964	1.601.777
95 a 99 años	75.270	237.579	162.309	1.130.629	1.055.359
100 y más años	13.551	46.480	32.929	372.775	359.224

Figura 13: Projecció de la població resident a Espanya per grups d'edat al 2029 i al 2064

A partir de les dades recavades i mitjançant la teoria de resolució de problemes aplicada per el físic Enrico Fermi, la qual ajuda a quantificar dades que degut al seu tamany semblen a priori irresolubles, s'ha fet una estimació del públic objectiu al qual tindríem accés.

Grups d'edat	2.014	2.029	2.064	Creixement 2014-2029	Creixement 2014-2064
TOTAL	46.507.760	45.484.908	40.883.832	-1.022.852	-5.623.929
0 a 4 anys	2.320.408	1.538.899	1.183.906	-781.508	-1.136.502
5 a 9 anys	2.478.051	1.683.643	1.268.878	-794.408	-1.209.173
10 a 14 anys	2.267.636	1.939.731	1.403.355	-327.905	-864.281
15 a 19 anys	2.140.719	2.346.235	1.584.732	205.516	-555.988
20 a 24 anys	2.374.582	2.603.060	1.762.097	228.479	-612.484
25 a 29 anys	2.747.345	2.478.517	1.862.348	-268.828	-884.997
30 a 34 anys	3.453.158	2.344.638	1.900.872	-1.108.520	-1.552.286
35 a 39 anys	4.030.930	2.477.885	1.955.583	-1.553.046	-2.075.347
40 a 44 anys	3.857.831	2.703.299	2.079.058	-1.154.532	-1.778.773
45 a 49 anys	3.689.432	3.271.994	2.284.925	-417.439	-1.404.507
50 a 54 anys	3.333.708	3.775.515	2.588.052	441.807	-745.656
55 a 59 anys	2.878.297	3.592.907	2.705.302	714.610	-172.995
60 a 64 anys	2.492.775	3.402.779	2.475.500	910.005	-17.275
65 a 69 anys	2.328.239	3.031.281	2.270.596	703.042	-57.643
70 a 74 anys	1.810.582	2.549.479	2.309.811	738.897	499.229
75 a 79 anys	1.652.850	2.085.393	2.400.333	432.543	747.483
80 a 84 anys	1.403.770	1.727.781	2.696.784	324.011	1.293.014
85 a 89 anys	825.438	1.058.223	2.713.332	232.785	1.887.894
90 a 94 anys	333.187	589.589	1.934.964	256.403	1.601.777
95 a 99 anys	75.270	237.579	1.130.629	162.309	1.055.359
100 y més anys	13.551	46.480	372.775	32.929	359.224

Taula 2: Estimació del públic objectiu

Partint de les dades ofertes per l'Institut Nacional de Estadística, i agafant com a valors de població els dels anys 2.014, 2.029 i 2.064 per a tenir uns valors de creixement i progressió de la població, s'ha dut a terme un anàlisi.

L'any 2014 la població espanyola té un pic de població en el grup d'edat de 35 a 39 anys com es pot apreciar en el gràfic inferior. Tenint en compte això s'ha fixat un públic objectiu per l'any 2.014 de 30 a 70 anys.

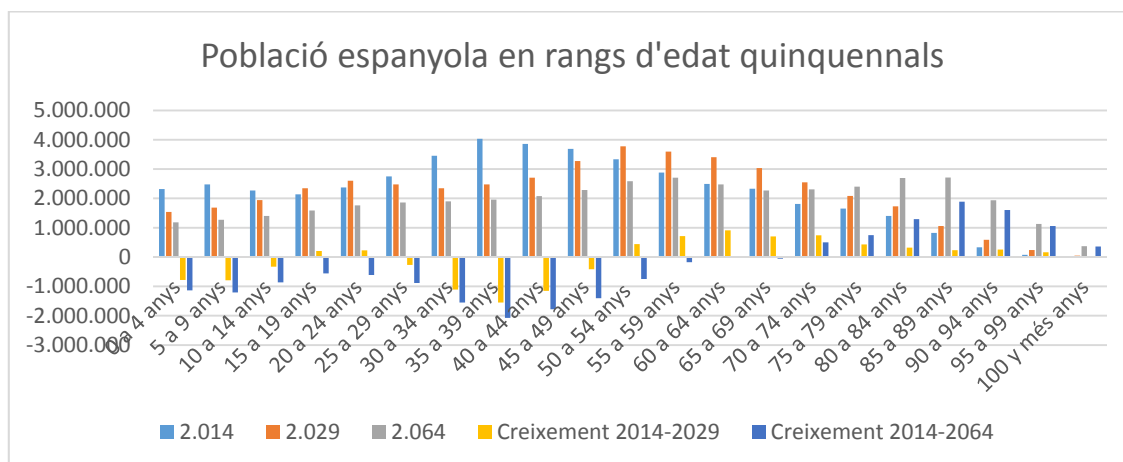


Figura 14: Població espanyola en rangs d'edat quinquennals

A mesura que la població va envellint, també es veu una progressió de la mitja d'edat del conjunt d'aquesta. Així veiem en el gràfic inferior que el pic de població passa dels 35 a 39 anys del 2.014 als 50 a 54 anys al 2.029 i als 85 a 89 anys al 2.064.

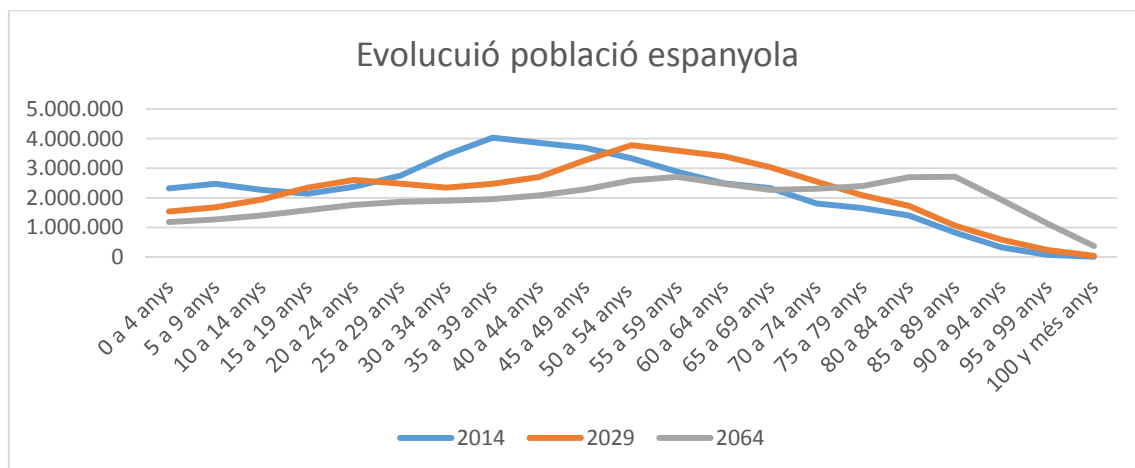


Figura 15: Evolució de la població espanyola

Degut a aquest envelliment de la població, hi ha un augment del rang d'edats entre els més joves i els més vells d'aquesta població. És per això que el nostre rang de mercat objectiu també té que anar evolucionant a mesura que ho fa la piràmide poblacional.

Dit això, al 2.029 el mercat objectiu es situaria entre els 30 i els 80 anys i al 2.064 entre els 30 i els 90 anys.

Un cop delimitat aquest rang de població, també es important tenir en compte altres factors com, per exemple, les persones sense llar dins d'aquest rang. Aquestes persones es xifren en 18.504 persones a l'any 2.014.

A partir d'aquestes dades s'estima un mercat potencial de 26 milions de persones el 2.014, 29 milions el 2.029 i 28 milions el 2.064.

Tenint en compte el nostre mercat objectiu del 2% i fent la mitja entre els tres anys citats, obtenim un valor mig de mercat objectiu de 557.500 persones aproximadament.

2014	30 a 70 años	26.064.370	
2029	30 a 80 años	29.235.170	
2064	30 a 90 años		28.380.148

Persones sense llar (30 a <65) 18.504

Mercat potencial 26.045.866 29.216.666 28.361.644

Mercat objectiu (2%) 520.917 584.333 567.233

Valor Mig Mercat objectiu 557.495

ESTUDI DELS PERCENTILS DE LA POBLACIÓ LABORAL ESPANYOLA

Per tal de fer el disseny el més ergonòmic possible, s'ha de realitzar un estudi de la població i dels percentils de les parts del cos implicades.

És per això que a continuació s'analitzen aquests factors. Les dades s'extreuen d'un estudi realitzat per "Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)". Aquest estudi es realitza a una mostra de població laboral espanyola.

A continuació es mostren les dades antropomètriques analitzades i una petita descripció d'aquestes. Les posicions en les que l'individu es troba assegut o distàncies que no procedeixen, es descarten degut a que no són rellevants per aquest estudi.

- 2. Estatura**
Alçada total de l'individu des de la base dels peus fins a l'extrem més alt del cap
- 4. Alçada de les espatlles**
Distància vertical entre el punt més alt de les espatlles i la planta dels peus
- 5. Alçada del colze**
Distància vertical del colze en el seu punt més baix en posició flexionada a la planta dels peus
- 19. Amplada entre colzes**
Amplada màxima entre els punts més exteriors d'ambdós colzes
- 25. Longitud de la mà**
Distància perpendicular mesurada des de una línia recta traçada entre l'apòfisi estiloides fins la punta del dit mig
- 26. Amplada del palmell de la mà**
Distància entre els metacarpians radial i cubital, mesurada entre els caps del segon i cinquè metacarpí
- 40. Longitud colze-puny**
Distància horitzontal màxima entre l'extrem del colze i el puny amb l'avantbraç en horitzontal
- 41. Alçada del tercer metacarpí**
Distància vertical des de la superfície de contacte dels peus fins al cap del tercer metacarpí

De totes aquestes dades s'han extret uns valors que es mostren a continuació. Els més importants són els que fan referencia al percentil 95, ja que és el que recull amb més precisió una mostra més gran de la població.

No (Refer. ISO 7250:199 6)	Designa ció	Dimen sió mostr a	Mitja	Desvi ació típica	Error típic	Percentils				
						P1	P5	P50	P95	P99
2	Estatur a	1723	1663.2 3	83.89	2.201	1.479	1.52 5	1.665	1.80 3	1.855
4	Alçada espatlle s	1722	1382.1 2	76.28	1.828	1.217	1.25 6	1.384	1.50 8	1.558
5	Alçada colze	1721	1027.2 4	58.03	1.399	900	932	1027	1122	1165
19	Amplad a colzes	1717	457.8 5	53.33	1.287	335	367	461	542	574
25	Longitu d de la mà	1719	182.94	11.88	0.287	155	163	183	202	209
26	Amplad a del palmell de la mà	1719	85.29	7.86	0.190	68	72	86	97	102
40	Longitu d colze- puny	1715	335.9 3	25.58	0.618	275	292	337	376	393
41	Alçada del tercer metacar pià	1568	732.87	43.45	1.097	633	662	733	807	836

Taula 3: Percentils d'interès per a l'estudi

A partir d'aquestes dades podem, a l'hora de dissenyar, tenir-les en compte i arribar a un disseny més ergonòmic.

Recordem que és un dels motius per els quals es realitza aquest estudi i disseny.

A través del confort a l'usuari acabarà sent més feliç aquest i tindrà menys molèsties a la llarga.

SÍNTESI I ANÀLISIS CONCEPTUAL

SÍNTESI I ANÀLISIS CONCEPTUAL

Un cop realitzat l'estudi previ i tenint en compte solucions ja ofertes per el mercat, el mercat objectiu al que volem arribar, etc. hem de procedir a analitzar els productes creats per trobar possibles deficiències, virtuts, punts d'actuació a nivell de nova creació o millora i altres aspectes rellevants.

En aquest apartat també es realitzaran enquestes per tal de saber amb més certesa que és el que necessita la població per a després poder fer un anàlisi més exhaustiu.

OBJECTIU I REQUISITS PREVIS AL DISSENY

Així com indica el títol del treball, l'objectiu principal és el de dissenyar un carro de compra abatible que permeti l'ús ergonòmic d'aquest per part dels usuaris habituals.

Aquest atributs no tenen un altre objectiu que el de millorar la interrelació entre l'usuari i el carro i així poder oferir un valor afegit tangible a aquest més enllà dels colors i les formes.

Alhora d'afrontar aquests objectius cal tenir en compte un seguit de requisits previs els quals guarden bastanta relació amb la missió del treball.

Els requisits en qüestió són els següents:

- Ha de ser capaç de mantenir l'estructuralitat en tot moment.
- Ha d'evitar realitzar gestos poc ergonòmics a l'usuari.
- Ha de facilitar el plegat i emmagatzematge d'aquest en els llocs on es requereixi.
- Ha de permetre una fàcil disposició i/o extracció dels productes de l'interior d'aquest.
- Ha de permetre la seva fàcil translació d'un punt a un altre.

Altres objectius secundaris que no tenen una carrega tant important degut a ser considerats per als usuaris de no rellevants serien un bon disseny, un preu adequat, senzillesa d'ús, etc. i a nivell més centrat a l'empresa que compleixi amb la normativa i legislació vigents.

DESCRIPCIÓ DEL PRODUCTE I LES SEVES PARTS

Un cop establerts els objectius de disseny, procedirem a explicar més en detall el què és un carro de compra domèstic i quines són les seves parts principals.

Un carro de compra és una estructura mòbil la qual permet emmagatzemar i transportar aliments, envasos i productes en general d'un punt a un altre de manera autònoma.

Per fer-ho possible, aquest disposa d'un seguit de parts que realitzen cadascun una tasca diferent i que fan que en conjunt, el carro, sigui un objecte molt emprat per realitzar la compra a les llars.

1: Bastidor: Aquesta estructura forma l'esquelet del carro i permet conferir-li una rigidesa que fa que mantingui tots els components units i fermes.

2: Mànec: Aquest, normalment està compost d'un recobriment adherit a la part superior del bastidor i és per on s'agafa el carro per a poder empatxar-lo o bé estirar-lo.

3: Estructura basculant: Normalment aquesta és una subestructura del bastidor i mitjançant un punt de pivot permet plegar el carro de la compra parcialment.

4: Rodes: Ja siguin 2, 4 o 6, permeten al carro desplaçar-se sense la necessitat de tenir-lo que aixecar del terra o arrossegar-lo.

5: Bossa: Normalment en forma de bossa, també es pot trobar com a estructura de plàstic o metàl·lica.



Figura 16: Parts d'un carro de la compra

ANÀLISIS DE NECESSITATS

Abans de passar a valorar les possibles inconsistències dels productes ja existents al mercat i a la posterior emissió de veredictes, es imprescindible saber que és el que vol el mercat i per això s'ha de preguntar a aquest.

A partir de l'establiment que s'ha realitzat amb anterioritat del mercat objectiu, es procedirà a realitzar enquestes de manera virtual.

La plataforma que s'usarà per a realitzar-les serà l'eina de Google Drive que ho permet.

A continuació es mostren les preguntes realitzades als usuaris i posteriorment es mostrarà un resum de les respostes.

Edat*

- ☐ <30 anys
- ☐ 30 a 70 anys
- ☐ >70 anys

Sexe*

- ☐ Dona
- ☐ Home

Realitza la compra habitualment?*

(1 o més cops per setmana es considera habitualment)

- ☐ Sí
- ☐ No

En aquest punt, si es responia que no a la pregunta anterior, l'enquesta s'acabava per tal de filtrar amb més precisió les respostes. Si es contestava que sí es procedia al següent torn de preguntes.

Quants cops per setmana realitza la compra?*

(Ja sigui mercat o supermercat)

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3 o més

Realitza la compra usant un carro de compra?*

- ☐ Si
☐ No

Per què?*

(En relació a l'ús o no de carro de compra)

Quins atributs creuria importants quan hagués d'adquirir un carro de compra nou?*

(Seleccioni com a màxim 3 opcions)

- ☐ Preu
☐ Pes
☐ Adaptabilitat (variació en alçada, posició, etc.)
☐ Facilitat de deposició i extracció de productes
☐ Possibilitat de separació de productes segons pes i volum
☐ Estètica
☐ Facilitat de guardat a la llar

Afegeixi, si ho creu adient, un atribut que pensi que hauria de tenir un carro de compra i que no s'hagi esmentat

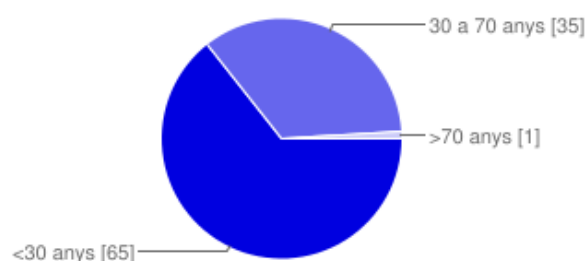
Amb aquest grup de preguntes el que es volia saber era el que volia la gent més que donar una idea del que diríem nosaltres que volen. D'aquí el caràcter tant general de les respostes.

Inclús es deixava l'oportunitat d'una resposta oberta per tal de deixar expressar l'opinió al màxim als usuaris.

El total de respostes ascendeix a 101. Tot i ser un numero de respostes no molt elevat, ens serveix per tenir una visió general del que vol l'usuari i en tot cas de si hi havia algun aspecte rellevant que no s'hagués tingut en consideració.

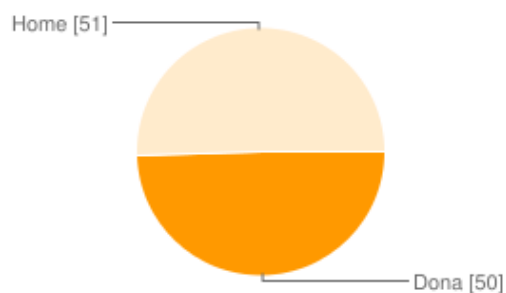
Dit i mostrat tot això, les respostes varen ser les següents:

Edat



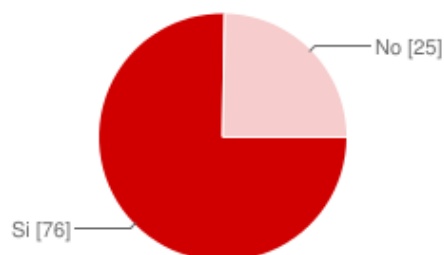
<30 anys	65	64.4%
30 a 70 anys	35	34.7%
>70 anys	1	1%

Sexe



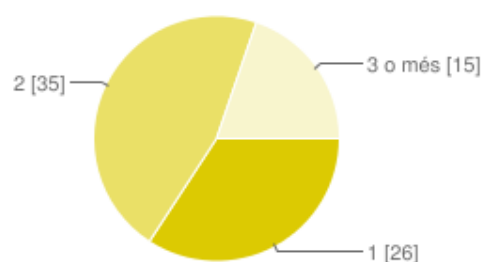
Dona	50	49.5%
Home	51	50.5%

Realitza la compra habitualment?



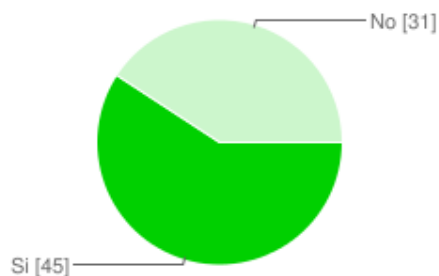
Si	76	75.2%
No	25	24.8%

Quants cops per setmana realitza la compra?



1	26	34.2%
2	35	46.1%
3 o més	15	19.7%

Realitza la compra usant un carro de compra?



Si	45	59.2%
No	31	40.8%

Per què?

No son compres grans

M'es més còmode

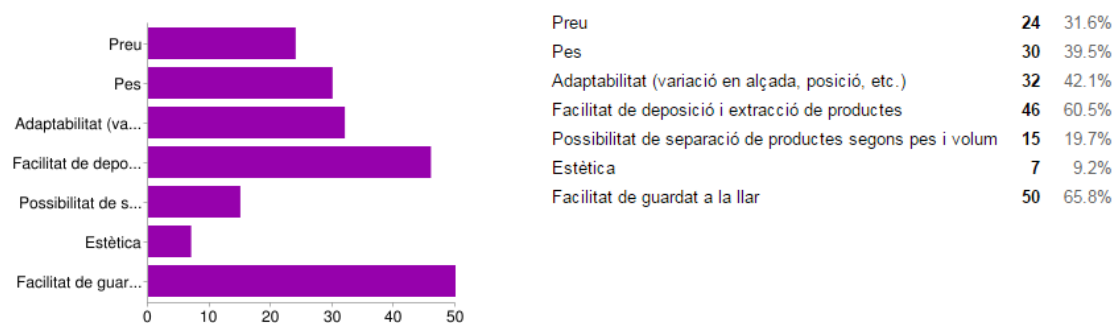
no em cal

Por practicidad y comodidad

practic comoditat

compro poc i duc boses

Quins atributs creuria importants quan hagués d'adquirir un carro de compra nou?



Afegeixi, si ho creu adient, un atribut que pensi que hauria de tenir un carro de compra i que no s'hagi esmentat

es possible q no t'hagis ajupir per deixar la compra i per buidar-lo. més ergonòmic. Pensat per gent amb problemes de mobilitat o gent gran.

plegable

Fácil de manejar puesto que hay que esquivar a la gente

Que no cridi l'atenció, disseny discret. Si pot ser, que no sembli un carro de la compra.

que les rodes no s'en vagin cap a l'esquerra

Que requiera menos esfuerzo para tirar de el cuando esta lleno

facilitat per transportar-lo

Un cop vistes les respostes, és precís treure una jerarquia de necessitats a partir d'aquestes per a poder valorar-les segons la seva importància.

TRADUCCIÓ A UNA LLISTA DE NECESSITATS

A partir de l'observació de les respostes que han deixat els usuaris en els qüestionaris, es pot objectivar el que pensen i convertir aquests pensaments en necessitats possibles. Aquestes necessitats però, han de ser processades prèviament per establir-ne una jerarquia lògica i ordenada.

#	Necessitat	Importància
1	El carro és fàcilment emmagatzemable	1
2	El carro és ergonòmicament còmode	1
3	El carro és fàcil de transportar	1
4	El carro és fàcil d'omplir i buidar	1
5	El carro és estètic	3
6	El carro permet mantenir la compra intacte	2
7	El carro està fabricat amb un material adequat	1
8	El carro és accessible per a reparacions	2

Taula 4: Llista de necessitats

JERARQUITZACIÓ DE LES NECESSITATS

En funció dels criteris de fabricació, de disseny, de percepció per part de l'usuari, s'ha designat un valor de magnitud a cada necessitat per classificar-la i ordenar-la segons el grau d'importància que pren cadascuna d'elles.

1. El carro és fàcilment emmagatzemable.
El carro és fàcil de transportar.
El carro és fàcil d'omplir i buidar.
El carro està fabricat amb un material adequat.
El carro és ergonòmicament còmode.
2. El carro permet mantenir la compra intacta.
El carro és accessible per a reparacions.
3. El carro és estètic.

A partir d'aquesta ordenació de les necessitats, és més fàcil d'avaluar quins seran els punts crítics d'avaluació i on s'haurà d'actuar més focalitzadament.

A continuació veurem un model desenvolupat per un teòric japonès per tal d'estudiar prèviament les característiques que afegirem.

DIAGRAMA DE KANO

El model desenvolupat per Noriaki Kano està pensat per aconseguir la màxima satisfacció del client/consumidor final amb característiques importants i deixant de banda aquelles que no aportin un valor afegit.

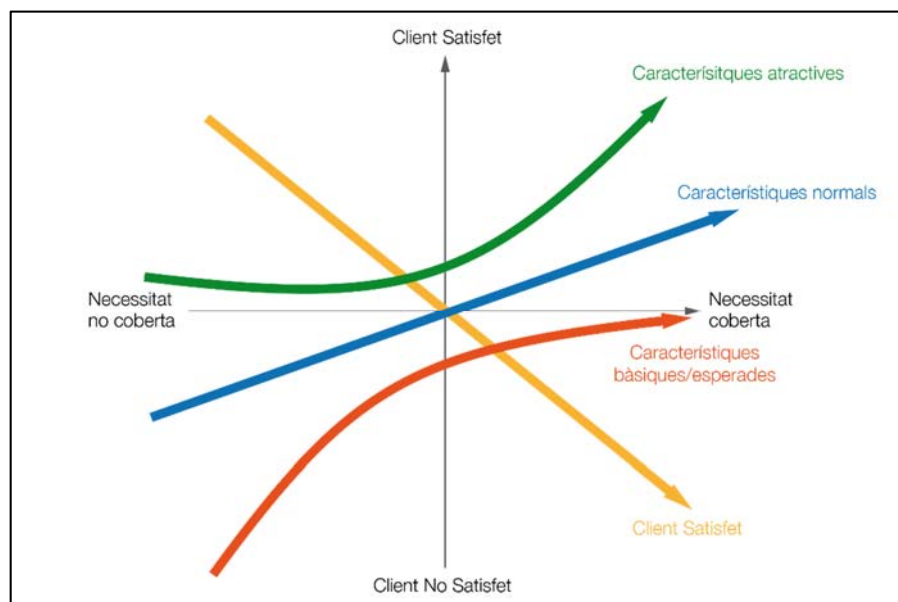


Figura 17: Diagrama de Kano

En aquest diagrama podem diferenciar les necessitats en 5 grans blocs: Característiques atractives, característiques normals, característiques bàsiques/esperades, característiques contraries i factor d'indiferència.

- Característiques atractives (atributs del producte que proporcionen satisfacció al client quan hi són presents, però que no causen insatisfacció si no hi són presents en el producte):
 - o El carro és fàcil d'omplir i buidar.
- Característiques normals (són aquelles que provoquen satisfacció al client quan hi són però en canvi, provoquen malestar o insatisfacció quan no hi són en el producte):
 - o El carro és fàcilment emmagatzemable.
 - o El carro és fàcil de transportar.
 - o El carro és ergonòmicament còmode.
 - o El carro permet mantenir la compra intacta.
- Característiques bàsiques/esperades (són els atributs que es dona per suposat que hi han de ser, i que si no hi són creen insatisfacció al client):
 - o El carro està fabricat amb un material adequat.
 - o El carro és accessible per a reparacions.
- Característiques contraries (són les que si es troben presents en el producte, el consumidor les percep com una cosa negativa).
- Factors d'indiferència (són els atributs que no són percebuts per l'usuari ni com a bons ni com a dolents):
 - o El carro és estètic.

Es pot veure amb bastanta facilitat que els principals usuaris dels carros de compra són gent gran, jubilats, etc. els quals destinen el seu temps lliure a anar a comprar i fer les tasques de la llar.

Si dotem als carros d'un disseny més encarat a aquest tipus de gent, guanyarem en públic, en satisfacció i en general en felicitat per a aquests usuaris.

Ara bé, aquest procés no s'acaba amb el disseny d'un sol article, sinó que es basa en la millora continua d'aquest article en funció de les tendències i les noves necessitats que van requerint els usuaris.

A partir d'aquest anàlisi preliminar de les necessitats, procedirem a convertir-les en atributs tangibles del producte.

Però primer de tot, convertirem aquestes necessitats en una via d'anàlisi de la competència.

BENCHMARK COMPARATIU

En aquest apartat analitzarem, abans de donar forma als atributs del nostre producte, les característiques de la competència a partir de les necessitats extretes als usuaris.



	Necessitats	Imp					
1	El carro és fàcilment emmagatzemable	15%	**	***	*****	*****	*****
2	El carro és ergonòmicament còmode	15%	****	**	**	***	**
3	El carro és fàcil de transportar	15%	*****	**	****	*****	**
4	El carro és fàcil d'omplir i buidar	15%	****	**	**	**	**
5	El carro és estètic	5%	**	**	***	***	****
6	El carro permet mantenir la compra intacte	10%	**	**	**	**	**
7	El carro està fabricat amb un material adequat	15%	****	****	***	***	***
8	El carro és accessible per a reparacions	10%	**	***	**	**	***
Total		100%	3,35	2,55	2,95	3,1	2,8

Taula 5: Benchmark comparatiu de la competència

A partir de la taula que hem extret usant les necessitats dels clients, valorant-les en productes tangibles i ponderant-les segons la importància que se'ls hi ha dotat amb anterioritat, podem concloure que d'aquests 5 el millor carro és el primer de tots.

Usant aquest carro de referència, procedirem a fer un anàlisi de les possibles inconsistències que aquest pugui tenir i així fer un anàlisi més acurat dels diferents atributs a incloure en el nostre producte.

Fent això podem analitzar les deficiències d'un carro que és, segons la taula, el millor dels comparats. Així partim d'una base ja bastant solida.

ANÀLISIS D'INCONSISTÈNCIES VISUALS I FUNCIONALS

Aquesta tècnica és de gran ajuda si volem obtenir una identificació acurada de tots les parts de l'objecte i les alternatives per a cadascuna d'elles.

Aquesta es basa en 4 etapes bàsiques alhora de considerar els diferents paràmetres. Primer es selecciona l'objecte a estudiar. En aquest cas un carro de compra específic del qual es trauran un seguit de característiques. Seguidament es procedirà a detectar i dictar les inconsistències que aquest pot tenir. A posteriori, es fa un recull de les possibles causes que han fet que hi hagi aquestes inconsistències, ja siguin visuals o funcionals i posteriorment es realitzen propostes de correcció per aquestes inconsistències.

	<i>Component</i>	<i>Funció</i>
1	Bastidor	Donar rigidesa i estructuralitat al conjunt
2	Mànec	Agafar i desplaçar el carro de compra
3	Estructura basculant	Permet el plegat i reducció de volum del carro
4	Rodes	Desplaçar i girar el carro sense aixecar-lo
5	Bossa	Emmagatzemar la compra per a desplaçar-la



Figura 18: Components carro Play we Go 24960

Tot seguit procedirem amb la identificació de les inconsistències. Tant les visuals com les funcionals.

Inconsistències visuals	Components implicats	
Cargols vistos poc estètics	3, 1	Basculant i bastidor

Taula 6: Components implicats en inconsistències visuals

Veiem que hi ha poques inconsistències visuals. Aquest és un punt a favor per aquest model de carro. Seguidament, passarem a analitzar les possibles inconsistències funcionals del carro.

Inconsistències funcionals	Components implicats	
Només té una posició d'ús	3, 1	Basculant i bastidor
Dificultat de gir en un espai reduït	4	Rodes
Tot el menjar s'aixafa	5	Bossa
L'usuari s'ha d'ajupir per accedir al fons	5	Bossa

Taula 7: Components implicats en inconsistències funcionals

Un cop les inconsistències han estat determinades, s'han de traduir en possibles causes. Aquestes causes es delimiten per a cada inconsistència per així poder fragmentar el problema amb més detall.

Inconsistències visuals	Possibles causes
I1. Cargols vistos poc estètics	C1. No hi havia suficient espai per collar des de l'altra banda o era molt costós tapar-los.

Taula 8: Possibles causes de les inconsistències visuals

Ara passarem a l'anàlisi de les inconsistències funcionals. Aquestes tenen una major importància degut a que son les que faran que el carro funcioni millor o pitjor. Al cap i a la fi les inconsistències visuals es basen en percepcions de l'usuari, i com a tals, son totalment subjectives.

Inconsistències funcionals	Possibles causes
I2. Només té una posició d'ús	C2. El basculant no permet fer més moviments.
I3. Dificultat de gir en un espai reduït	C3. Només hi ha dos rodes que girin.
I4. Tot el menjar s'aixafa	C4. Tot va en el mateix recipient.
I5. L'usuari s'ha d'ajupir per accedir al fons	C5. El fons del carro queda molt avall.

Taula 9: Possibles causes de les inconsistències funcionals

Un cop analitzades les possibles causes d'aquest funcionament o inconsistències erronis, és moment de proposar millores que facin desaparèixer o disminuir aquests problemes.

Aquestes propostes, com s'ha realitzat anteriorment, es faran individualitzades per tal de poder fer una proposta de millora més exhaustiva.

Inconsistències	Possibles causes	Propostes de millora
I1. Cargols vistos poc estètics	C1. No hi havia suficient espai per collar des de l'altra banda C2. Molt costós tapar-los.	M1. Redissenyar el sistema de fixació. M2. Cobrir els cargols.
I2. Només té una posició d'ús	C3. El basculant no permet fer més moviments.	M3. Fer un basculant que permeti adoptar més posicions al carro.
I3. Dificultat de gir en un espai reduït	C4. Només hi ha dos rodes que girin.	M4. Fer que totes les rodes girin.
I4. Tot el menjar s'aixafa	C5. Tot va en el mateix recipient.	M5. Fer una compartimentació del volum utilitzable per a la disposició de la compra. M6. Fer un sistema per a indicar a l'usuari quins productes ficar abans que alguns altres.
I5. L'usuari s'ha d'ajupir per accedir al fons	C6. El fons del carro queda molt avall.	M7. Fer un sistema per permetre que el carro es pugui elevar i així sigui més accessible i ergonòmic.

Taula 10: Propostes de millora per a les inconsistències

Un cop fet l'anàlisi, és el moment de recopilar, organitzar i resumir tota la informació que s'ha extret d'aquestes taules. Això es realitza bàsicament per a planificar les possibles accions que s'hauran de dur a terme per a realitzar el nostre disseny.

Concepte	Total
Inconsistències visuals	1
Inconsistències funcionals	4
Causes possibles	6
Propostes de millora	7

Taula 11: Resum de l'anàlisi

A partir de les propostes de millora, podem veure fàcilment quins components són els que tindran més afectació i així poder-nos centrar més en detall en els camps d'actuació que requereixen més modificacions.

Component	Propostes de millora	Nº total de propostes
1 Bastidor	M1 - M2 - M7	3
2 Màneg		0
3 Estructura basculant	M3 - M7	2
4 Rodes	M4	1
5 Bossa	M5 - M6	2

Taula 12: Propostes segons component

Veiem que el component que requerirà més millores és el bastidor. Al cap i a la fi es l'estructura que subjecta tot el conjunt i la que pot modificar en major mesura el comportament d'aquest.

Per últim i per aclarir encara més el camp d'actuació important es mostrarà un gràfic que indica visualment quin component té més marge de maniobra en quant a modificacions.

Millores per component

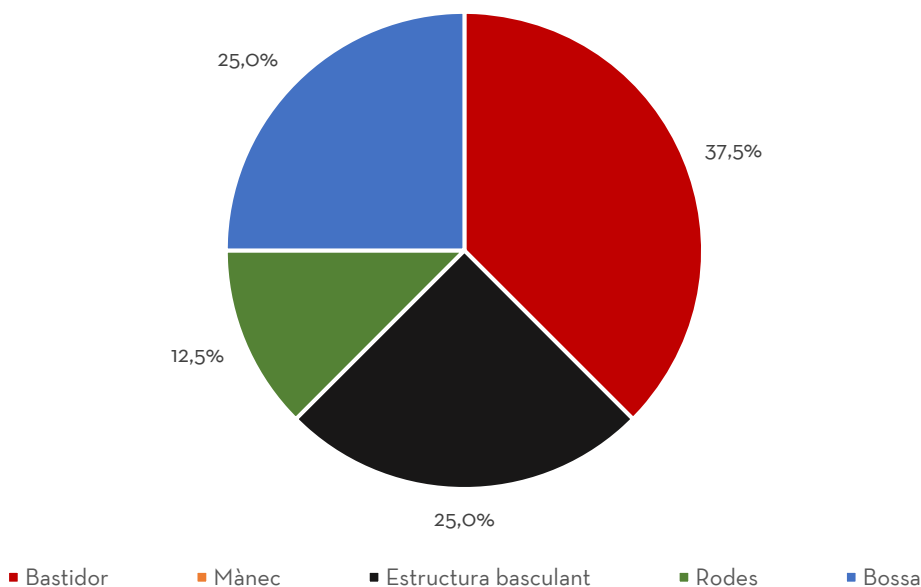


Figura 19: Gràfic de millores segons component

Com es pot veure pràcticament tots els components es veuen afectats per alguna possible modificació. Aquestes modificacions no vol dir que s'hagin de dur a terme totes ja que possiblement si es realitzessin totes el producte es veuria encarir notablement. Però són millores que han de tenir-se en compte i les quals han de ser valorades per l'empresa i pensar si el valor afegit compensa la despesa que suposen.

Per acabar de realitzar aquest anàlisi més exhaustiu, realitzarem un altre tipus de mètode que enfocarà aquestes millores en atributs més tangibles i fàcils de valorar.

QUADRES MORFOLÒGICS

L'anàlisi morfològic és una tècnica analítica-combinatòria creada el 1969 per Fritz Zwicky del California Institute of Technology.

El seu objectiu principal es resoldre problemes de qualsevol tipus i forma mitjançant l'anàlisi de cadascuna de les seves parts. Es basa en la creença que qualsevol objecte del nostre entorn està compost per molts sub-elements, els quals poden ser aïllats i analitzats de forma independent.

El mètode consta de tres etapes diferenciades: Primer de tot s'ha d'analitzar i escollir el problema a resoldre. Després s'analitzen els atributs, sub-elements o components que formen el problema. Es realitza un anàlisi de les variants o alternatives possibles de cada atribut i finalment es combinen tots els atributs intentant fer el màxim de combinacions possibles. El número total de combinacions possibles es coneix amb el nom de producte morfològic.

Primerament començarem per la selecció d'atributs del producte a ser considerats.

SELECCIÓ D'ATRIBUTS A CONSIDERAR

Per a cada atribut es tenen en compte un seguit de característiques diferents que son les que faran la combinatòria i a partir de les quals es pot arribar a un producte final bastant acurat.

- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Material bastidor | 4. Numero de rodes |
| - Plàstic | - 2 |
| - Alumini | - 3 |
| - Acer | - 4 |
| - Fusta | - 5 |
| 2. Material basculant | 5. Mànec |
| - Plàstic | - Gran |
| - Alumini | - Petit |
| - Acer | - Regulable |
| - Fusta | - Fix |
| 3. Material bossa | 6. Accessoris |
| - Tela | - Bossa congelats |
| - Plàstic | - Separadors |
| - Alumini | - Piu per subjectar bosses |
| - Acer | - Estructura per portar als fills |

Veiem que per a cada atribut a analitzar s'han plantejat 4 sub-variants. Un cop seleccionades, es sintetitzaran tots aquests dins d'una taula combinatòria amb els atributs i les diferents variants d'aquests.

TAULA COMBINATÒRIA D'ATRIBUTS I VARIANTS

A la següent taula es mostra un resum de les possibles combinacions que es realitzaran a continuació per tal d'arribar a un possible producte final.

	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 13: Taula combinatòria d'atributs i variants

Tot seguit es procedirà a la combinació de les diferents variables.

EXPLORACIÓ DE LES COMBINACIONS

En aquest pas escollirem camins a l'atzar per tal de poder obtenir diferents característiques i/o atributs de l'objecte d'estudi.

Camí 1	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 14: Taula combinatòria 1

Camí 2	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 15: Taula combinatòria 2

Camí 3	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 16: Taula combinatòria 3

Camí 4	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 17: Taula combinatòria 4

Camí 5	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 18: Taula combinatòria 5

Camí 6	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 19: Taula combinatòria 6

Camí 7	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 20: Taula combinatòria 7

Camí 8	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 21: Taula combinatòria 8

Camí 9	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 22: Taula combinatòria 9

Camí 10	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 23: Taula combinatòria 10

Camí 11	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 24: Taula combinatòria 11

Camí 12	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 25: Taula combinatòria 12

Camí 13	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 26: Taula combinatòria 13

Camí 14	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 27: Taula combinatòria 14

Camí 15	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 28: Taula combinatòria 15

Camí 16	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Variant 1	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Variant 2	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Variant 3	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Variant 4	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 29: Taula combinatòria 16

S'han realitzat un total de 16 possibles combinacions. Es poden realitzar moltes més però és tasca del dissenyador saber distingir entre les que podrien ser viables i les que no.

A partir d'aquesta combinatòria, en el següent apartat, s'exposaran totes les possibles combinacions i es seleccionarà la més viable tenint en compte condicionants tècnics i estètics.

SELECCIÓ DE LA/LES PROPOSTA/ES CONCEPTUAL DE NOUS PRODUCTES

Després de realitzar l'anàlisi atribut per atribut s'han arribat a un total de 16 camins possibles.

Si bé no, com s'ha comentat amb anterioritat, no tots els camins son viables i és tasca del dissenyador acotar els que ho són i els que no.

Així doncs, d'aquests 16 camins esmentats, els que podrien arribar a ser viables, que no vol dir que es vagin a realitzar, són:

	Material bastidor	Material basculant	Material bossa	Numero de rodes	Mànec	Accessoris
Camí 5	Plàstic	Plàstic	Tela	2	Gran	Bossa congelats
Camí 6	Alumini	Alumini	Plàstic	3	Petit	Separadors
Camí 7	Acer	Acer	Alumini	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Camí 9	Fusta	Fusta	Acer	5	Fix	Estructura per portar als fills
Camí 10	Plàstic	Plàstic	Plàstic	3	Regulable	Piu per subjectar bosses
Camí 11	Acer	Acer	Acer	5	Gran	Bossa congelats
Camí 12	Fusta	Fusta	Tela	2	Petit	Separadors
Camí 13	Plàstic	Plàstic	Tela	3	Petit	Separadors
Camí 14	Alumini	Alumini	Plàstic	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
Camí 15	Acer	Acer	Alumini	5	Fix	Estructura per portar als fills

Taula 30: Possibles propostes

D'aquests 15 camins finalment s'han cregut que poden ser viables 10. D'aquests s'escollirà el que es creu que té més possibilitats, tant estètiques com tècniques.

Així doncs, per temes de materials, facilitat de manteniment i unió, senzillesa, etc. el camí escollit és el numero 14.

Camí 14	Alumini	Alumini	Plàstic	4	Regulable	Piu per subjectar bosses
----------------	---------	---------	---------	---	-----------	--------------------------

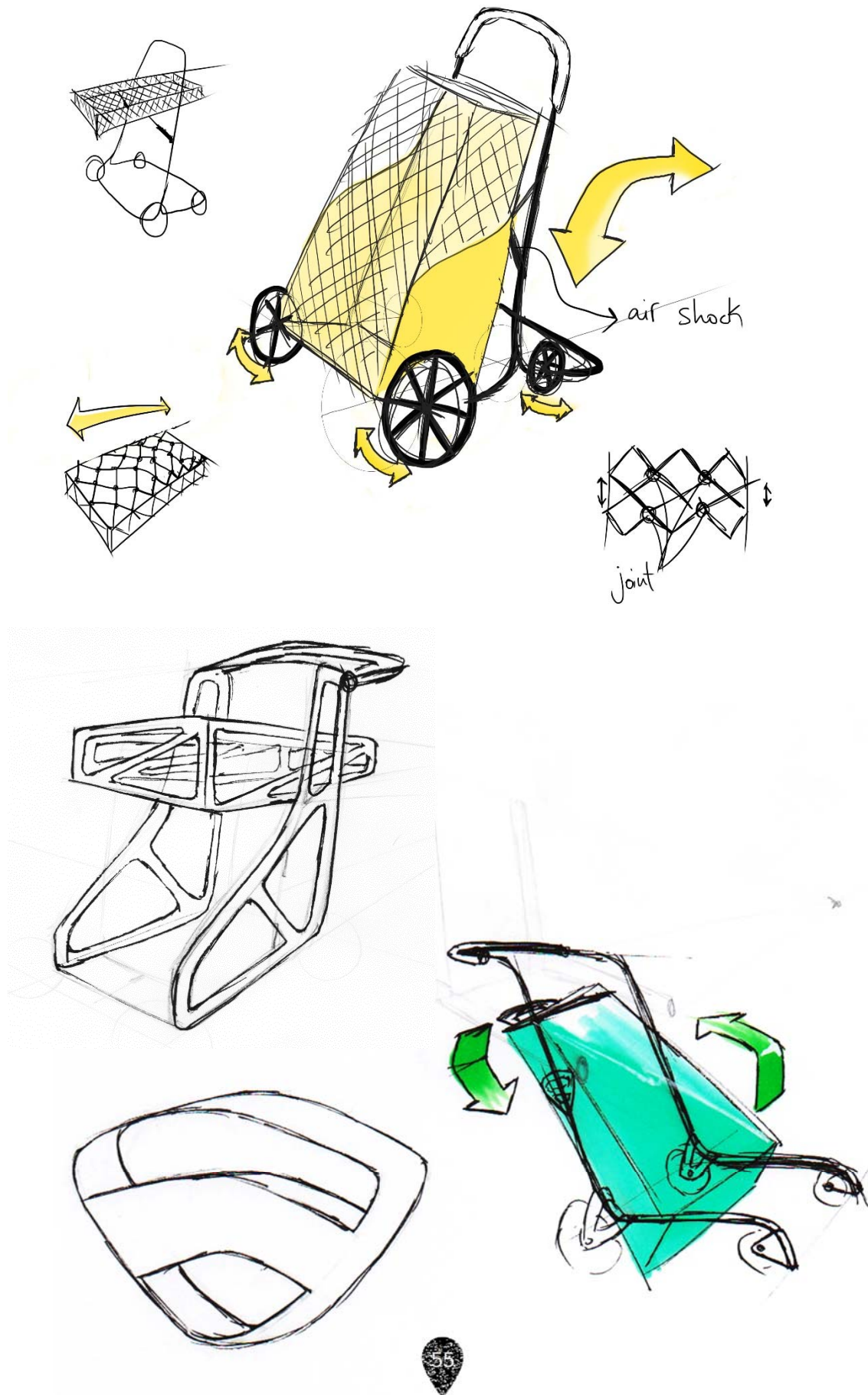
Taula 31: Proposta seleccionada

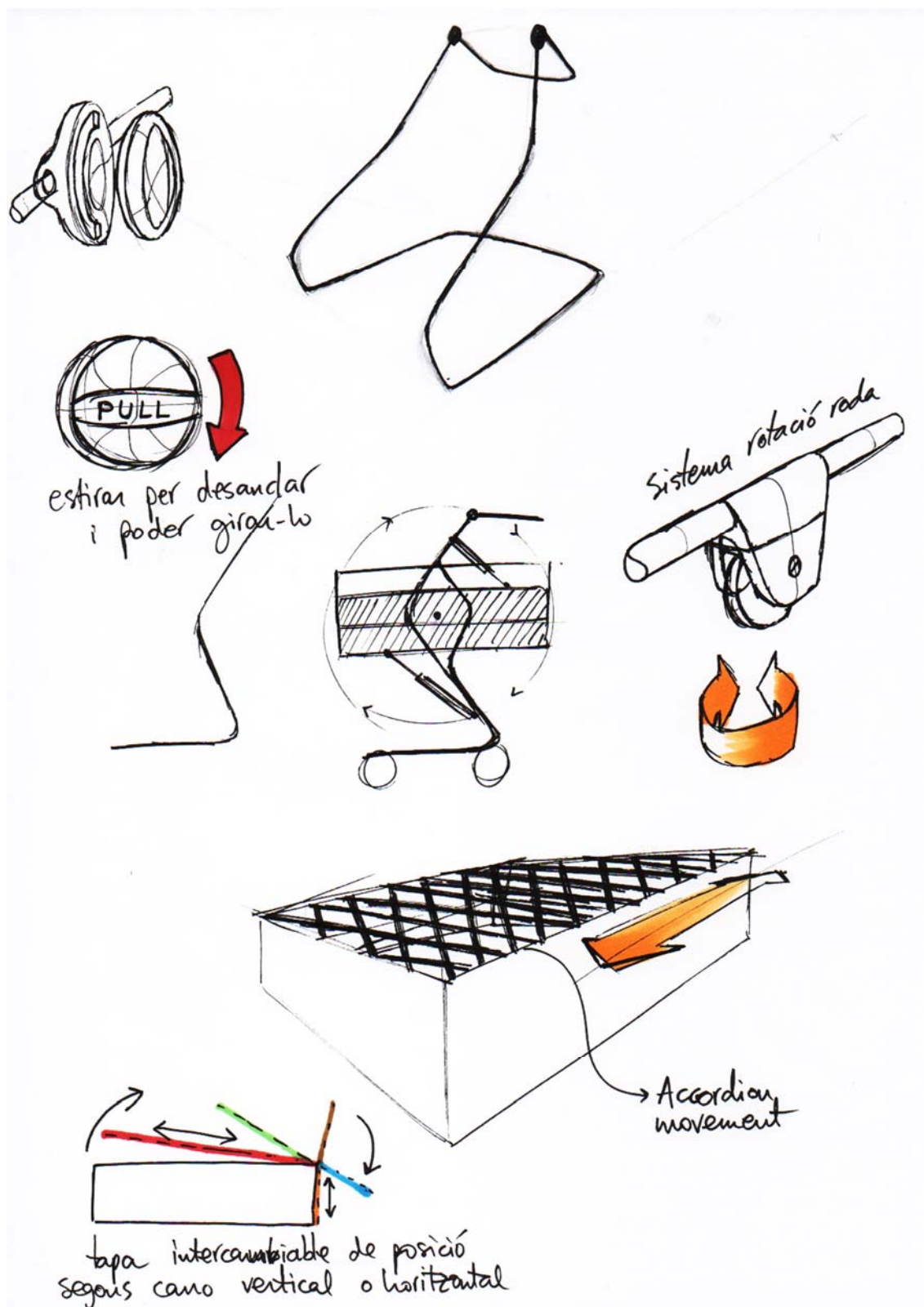
Les raons de la seva elecció són les següents: L'alumini és lleuger i prou resistent per als requeriments als que estarà sotmès. El plàstic de la bossa permet al carro adquirir tot tipus de formes i dimensions, a part de fer-lo més barat. L'ús de 4 rodes li confereix millor estabilitat que els de 2 i 3 i permet empènyer el carro sense necessitat d'arrossegar-lo.

Altra banda, si volem aconseguir un carro el màxim ergonòmic possible haurem de dotar-lo d'un sistema que s'adapti a l'usuari. És per això que el mànec regulable és un punt a tenir en compte. Per últim, i a mode orientatiu, s'ha disposat un piu per subjectar les bosses. Val a dir que aquest accessori, i al igual que els altres, no es definitiu ja que es poden alternar o combinar entre ells i per tant no ha estat un factor decisiu a l'elecció.

Així doncs a continuació i basant-nos en aquesta elecció es faran un seguit de propostes conceptuals per tal d'arribar a un punt de partida per començar a dissenyar en CAD el que serà la proposta.

GENERACIÓ DE PROPOSTES CONCEPTUALS





Tots aquest dissenys es basen en la possibilitat d'oferir als usuaris un carro que permeti variar la posició per tal d'ajudar i facilitar la tasca d'anar al supermercat i reduir les molèsties que això pugui ocasionar.

PROPOSTA FORMAL

PROPOSTA FORMAL

CÀLCULS I ESTRUCTURES BÀSICS

Estudi realitzat amb Autodesk ForceEffect, Solidworks i Catia V5

FORÇA A REALITZAR PER L'AMORTIDOR

Cas 1 (bossa a una alçada de 50 cm respecte al terra i amb una carrega de 200N a l'extrem A)

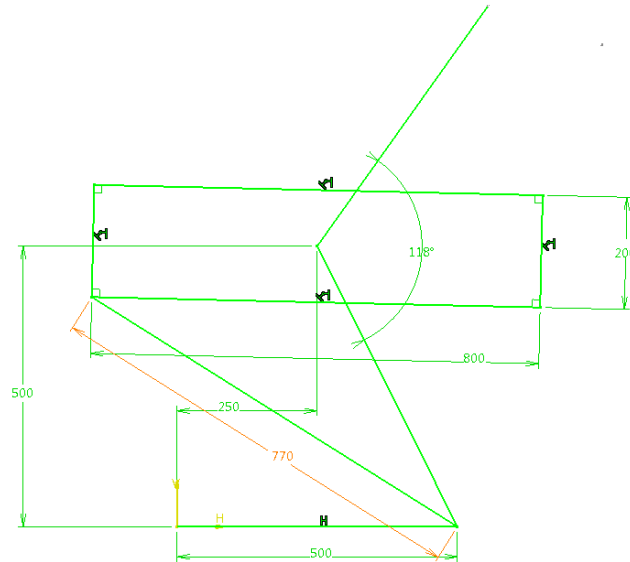


Figura 20: Posició horitzontal del carro proposta a 500mm del terra

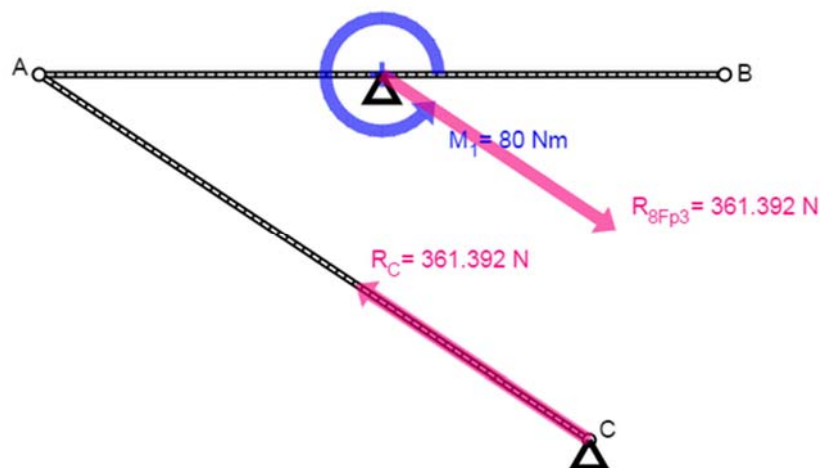


Figura 21: Forces de l'amortidor

L'amortidor en aquest cas té una extensió màxima de 770mm i una cursa total de 350mm. Essent així l'extensió mínima de 420mm.

En el primer escenari ens dona que la força a realitzar per l'amortidor amb un moment de 80Nm, és d'uns 360N. Aquests serien uns 180N tenint en compte la repartició de pes entre l'estructura. En el següent cas es considera una alçada major degut a condicionants ergonòmics.

Cas 2 (bossa a una alçada de 70 cm respecte al terra i amb una carrega de 200N a l'extrem A)

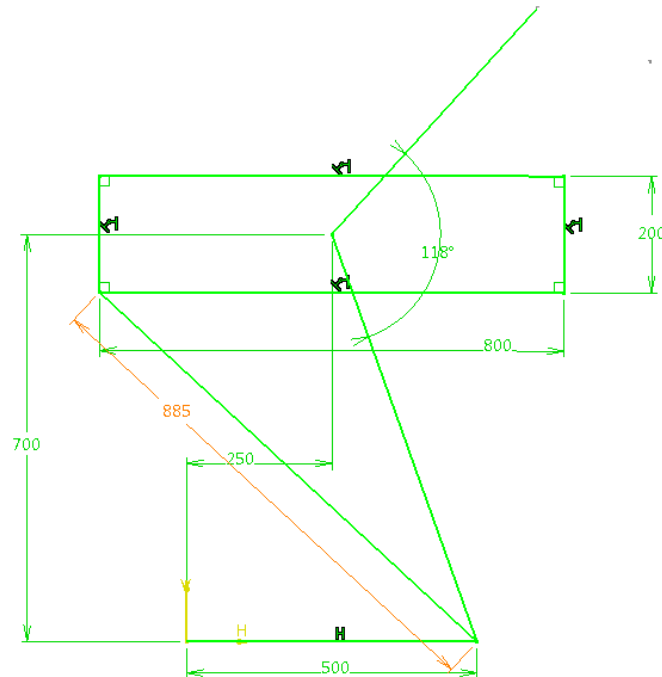


Figura 22: Posició horitzontal del carro proposta a 700mm del terra

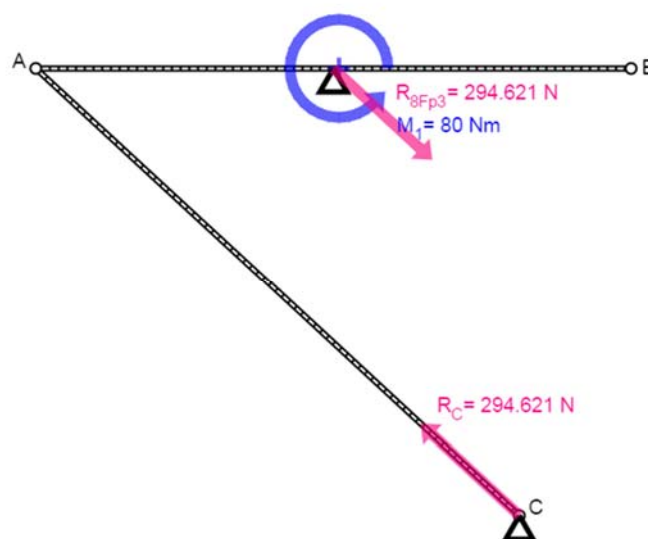


Figura 23: Força a realitzar per l'amortidor

Veiem com en aquest cas, al tenir menys angle respecte la normal, l'amortidor ha de fer menys força tot i ser més llarg assolint només una força d'uns 300N. En aquest cas l'extensió màxima de l'amortidor és de 885mm, la cursa de 400mm i l'extensió mínima de 485mm.

Ara bé, la càrrega que ha de suportar aquest és la meitat de la que s'indica. Per ant la força que ha de fer aquest és d'uns 150N.

BARRA CENTRAL

Ens fixarem un factor de seguretat de 2 ja què és el doble de carrega que hauria de suportar en condicions de límit i no és una estructura que suposi un risc per l'usuari en cas de trencament.

Pel que fa a la carrega s'ha suposat que en el carro de compra un cop ple hi haurà una carrega total de 400 N.

Factor de seguretat de 2 / Força aplicada 400 N / Barra alumini 5052-H32.

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	7e+010	N/m ²
Coefficiente de Poisson	0.33	N/D
Módulo cortante	2.59e+010	N/m ²
Densidad de masa	2680	kg/m ³
Límite de tracción	230000000	N/m ²
Límite de compresión		N/m ²
Límite elástico	195000000	N/m ²
Coefficiente de expansión térmica	2.38e-005	/K
Conductividad térmica	137	W/(m·K)
Calor específico	880	J/(kg·K)
Cociente de amortiguamiento del material		N/D

Taula 32: Propietats de l'alumini 5052-H32

Barra de diàmetre 20 mm

Malla Detalles	
Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	3.38198 mm
Tolerancia	0.169099 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	30963
Número total de elementos	19782
Cociente de aspecto máximo	3.8715
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.8
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobianos)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:00
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 33: Detalls de la malla

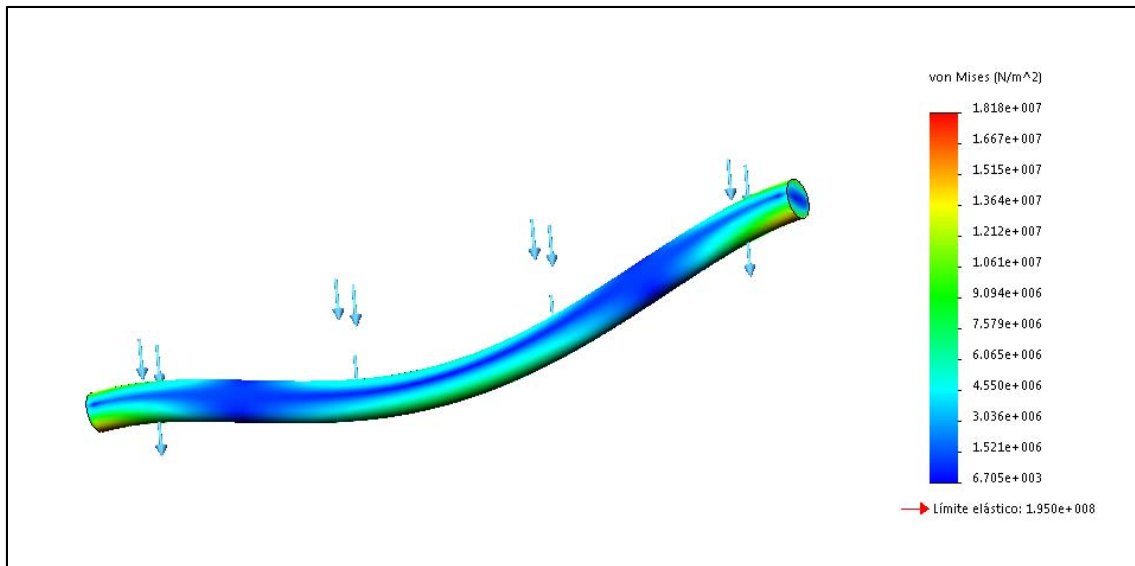


Figura 24: Coeficient de von Mises

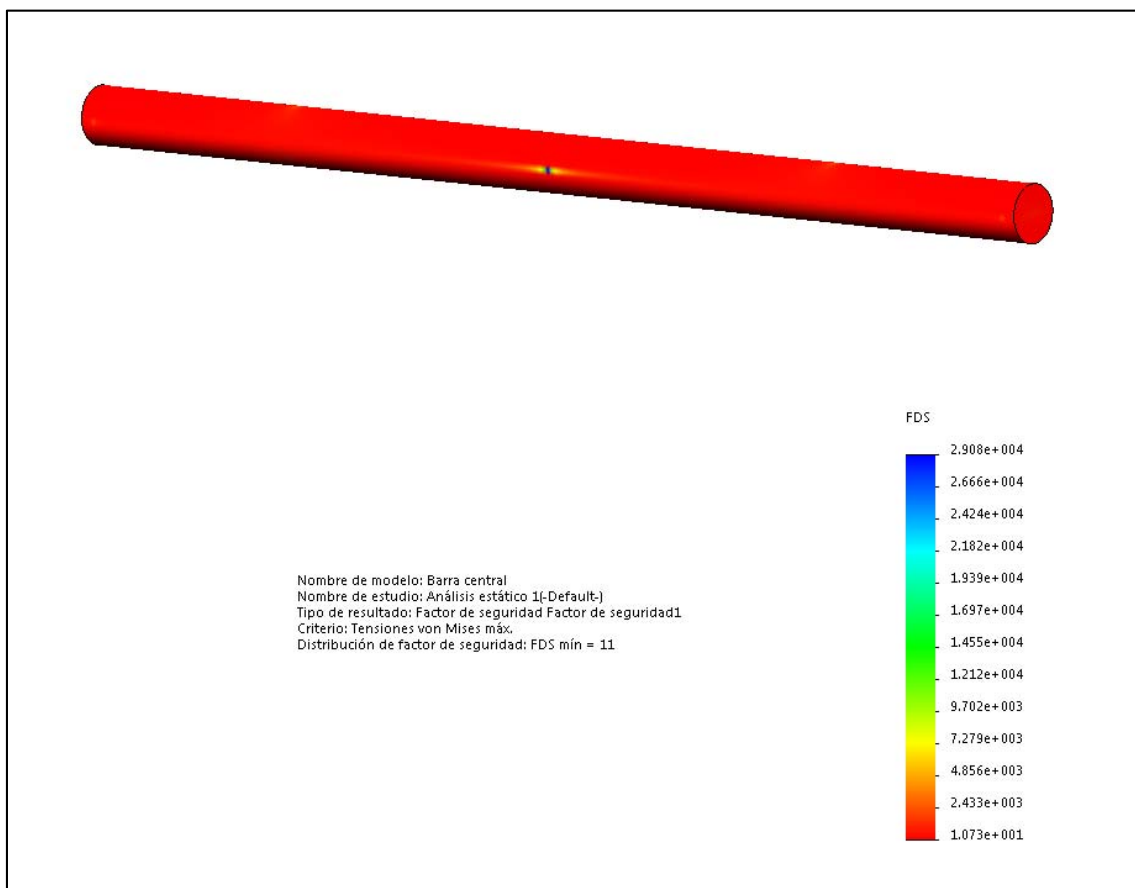


Figura 25: Factor de seguretat

Factor de seguretat de 2. Està sobredimensionada. Per tant reduïrem la secció.

Barra de diàmetre 15 mm

Malla Detalles	
Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	2.94691 mm
Tolerancia	0.147346 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	38401
Número total de elementos	24524
Cociente de aspecto máximo	4.6979
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.9
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:01
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 34: Detalls de la malla

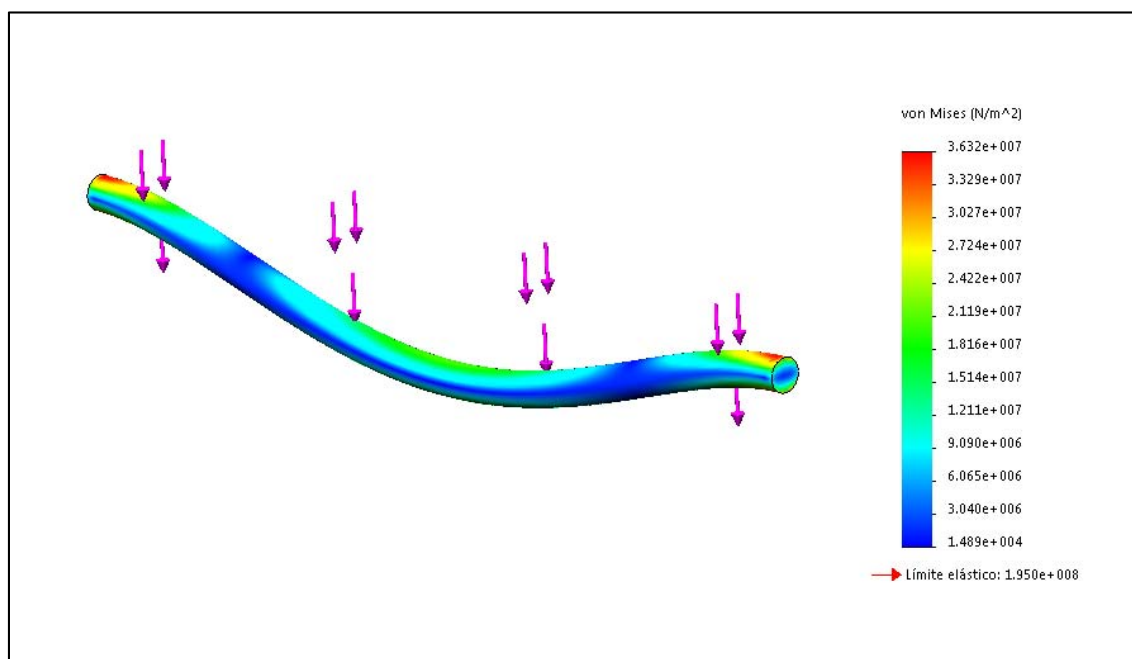


Figura 26: Coeficient de von Mises

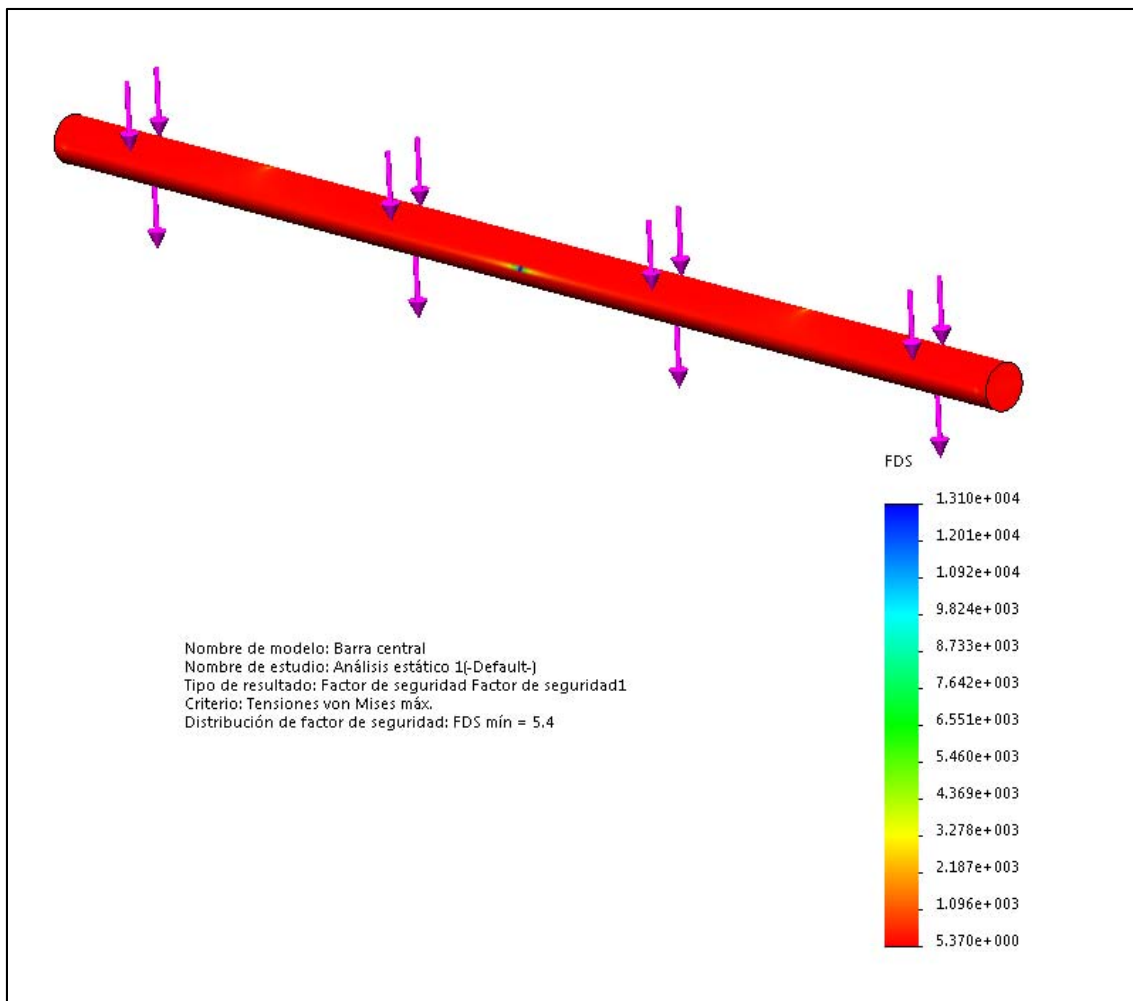


Figura 27: Factor de seguretat

Barra de diàmetre 10 mm

Malla Detalles	
Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	2.01224 mm
Tolerancia	0.100612 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	56145
Número total de elementos	35741
Cociente de aspecto máximo	3.3657
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.9
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:02
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 35: Detalls de la malla

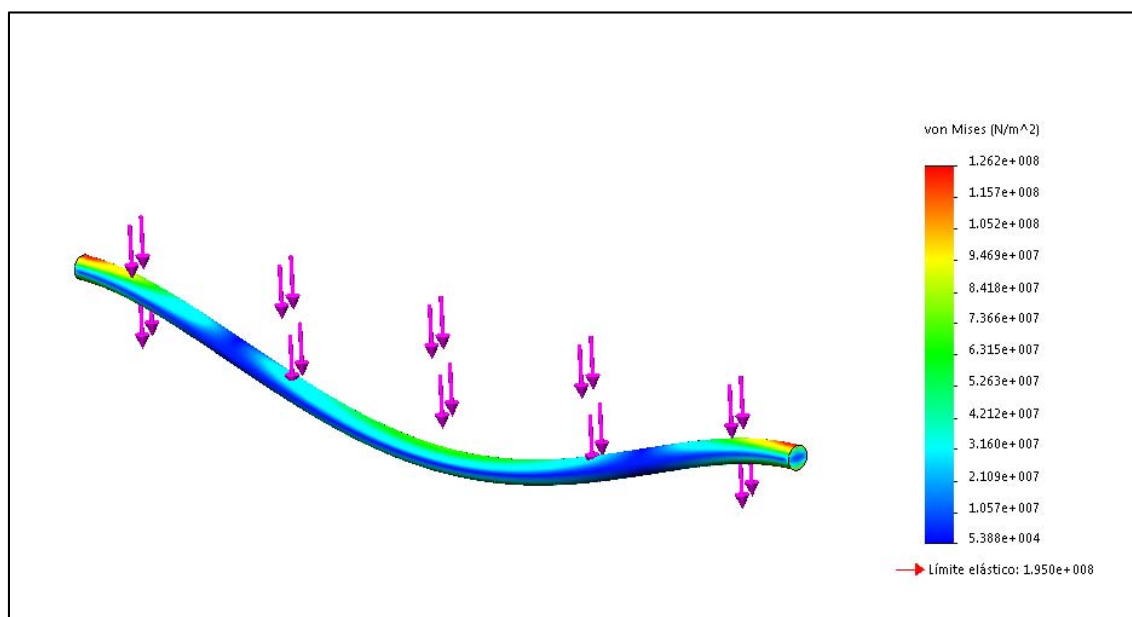


Figura 28: Coeficient de von Mises

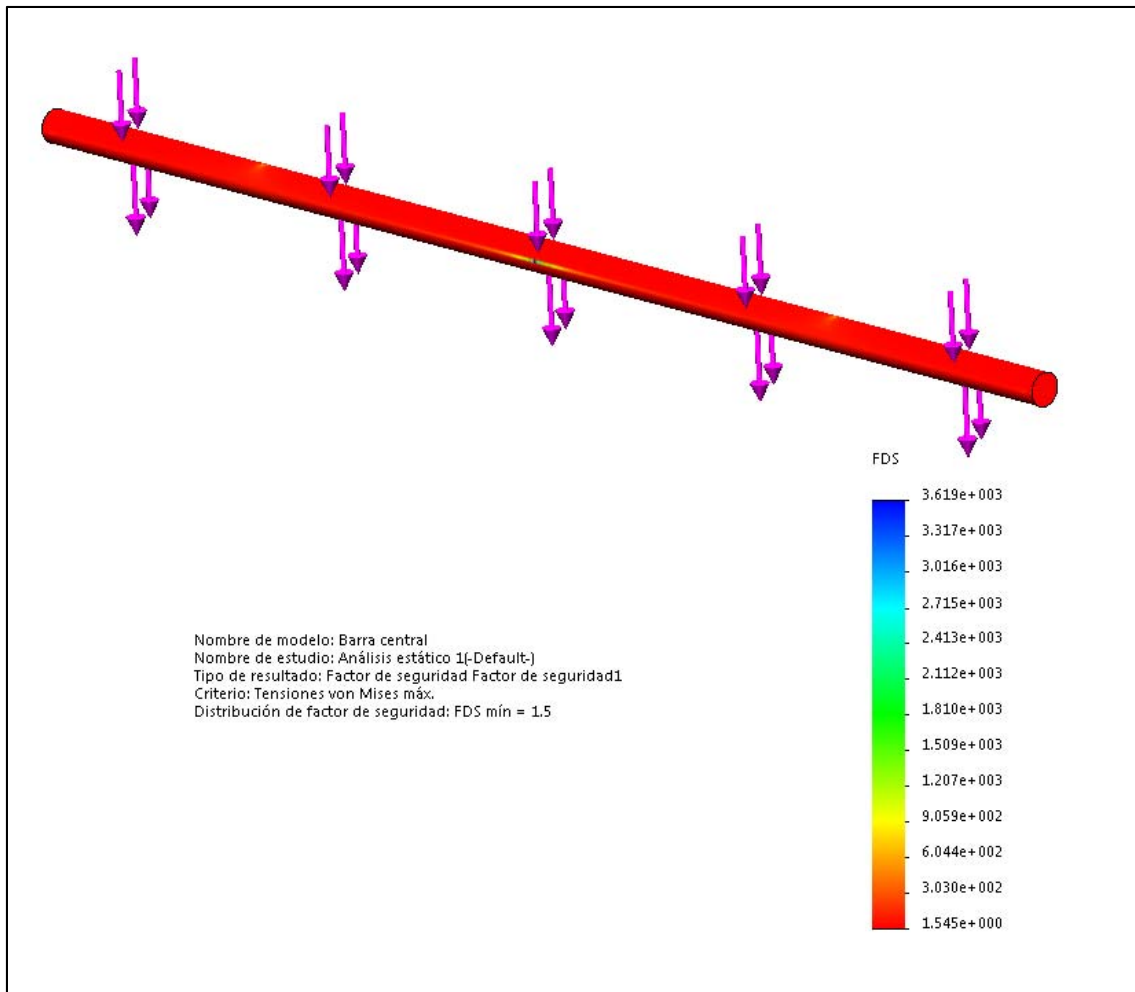


Figura 29: Factor de seguretat

Factor de seguretat de 1,5. Està poc dimensionat. Hem d'augmentar la secció de la barra.

Barra de diàmetre 12,5 mm

Malla Detalles	
Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	2.01224 mm
Tolerancia	0.100612 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	72580
Número total de elementos	47479
Cociente de aspecto máximo	4.7576
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.9
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:02
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 36: Detalls de la malla

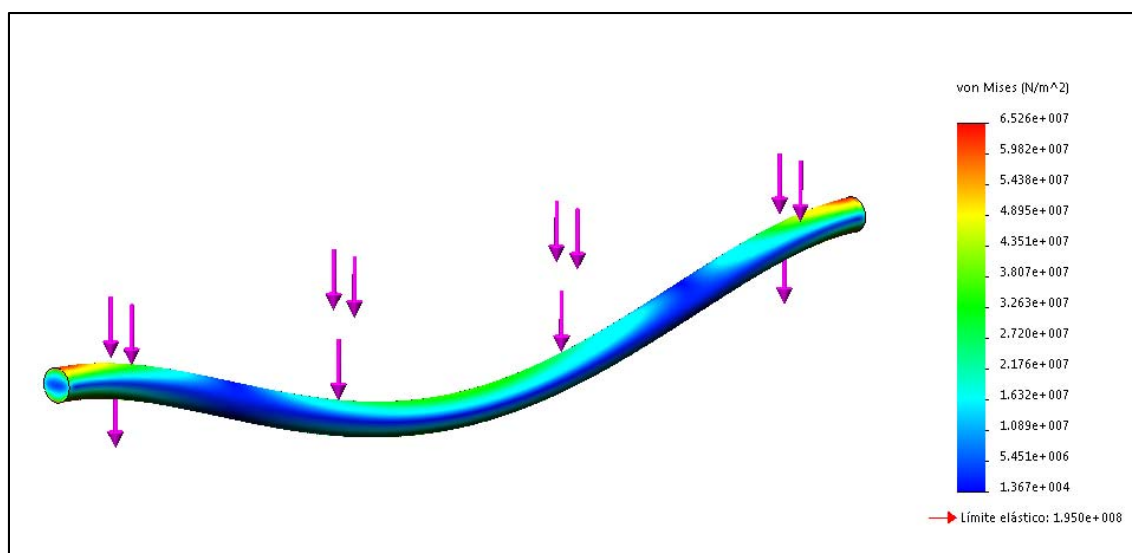


Figura 30: Coeficient de von Mises

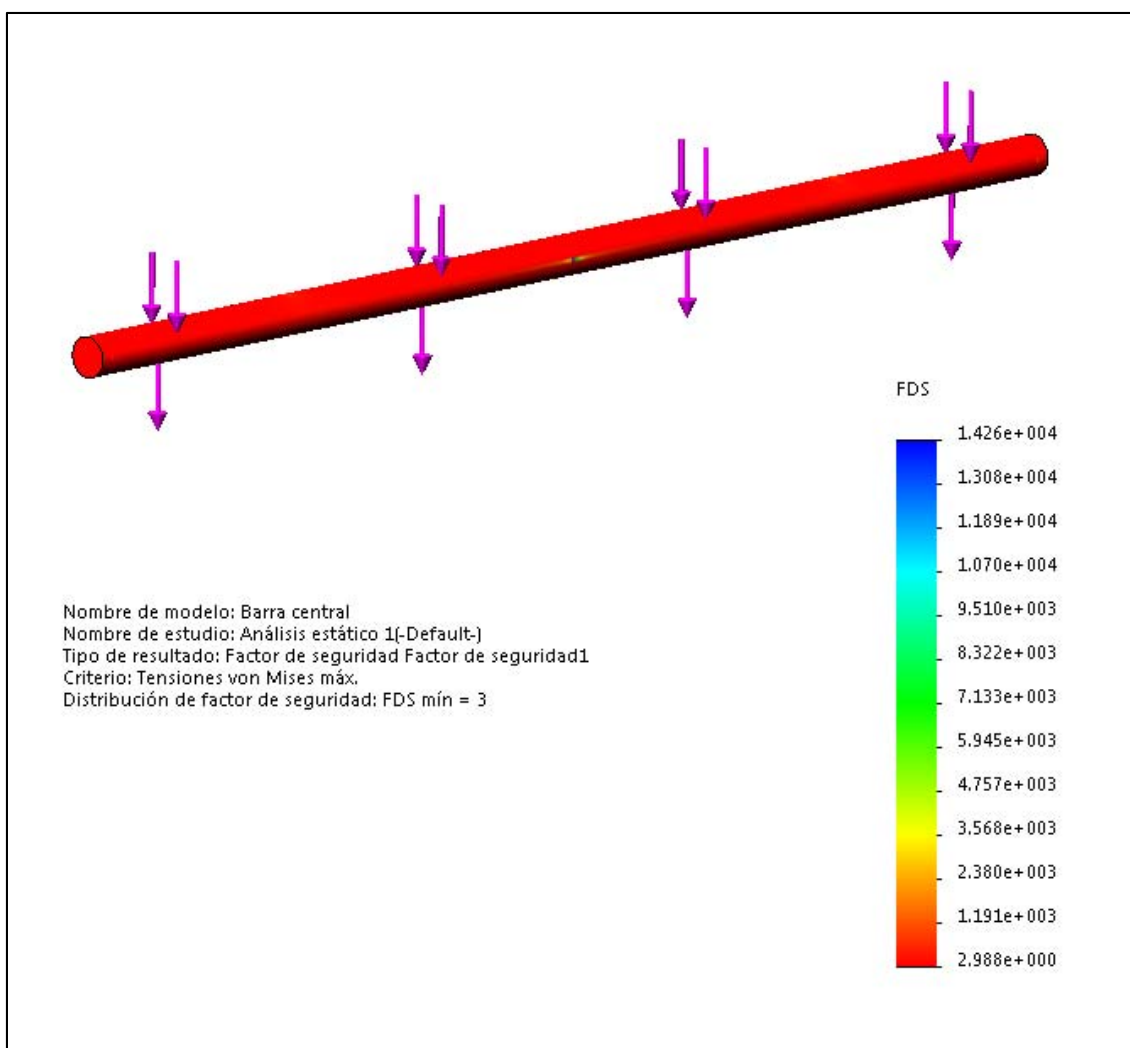


Figura 31: Factor de seguretat

Factor de seguretat de 3. Està sobredimensionat.

Procedirem a fer el càlcul amb una barra de 12 mm ja que es tracta d'un diàmetre normalitzat. Es podria fer de 11 mm però aquest no disposa de normalització.

Barra de diàmetre 12 mm

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	2.01224 mm
Tolerancia	0.100612 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	74305
Número total de elementos	48522
Cociente de aspecto máximo	4.1845
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.9
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:02
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 37: Detalls de la malla

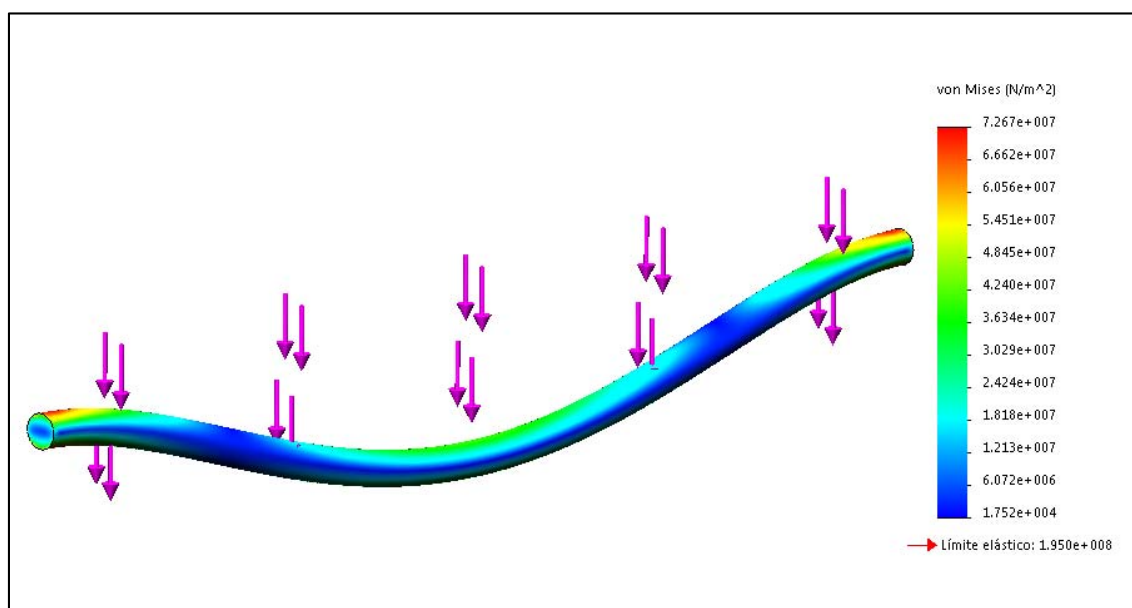


Figura 32: Coeficient de von Mises

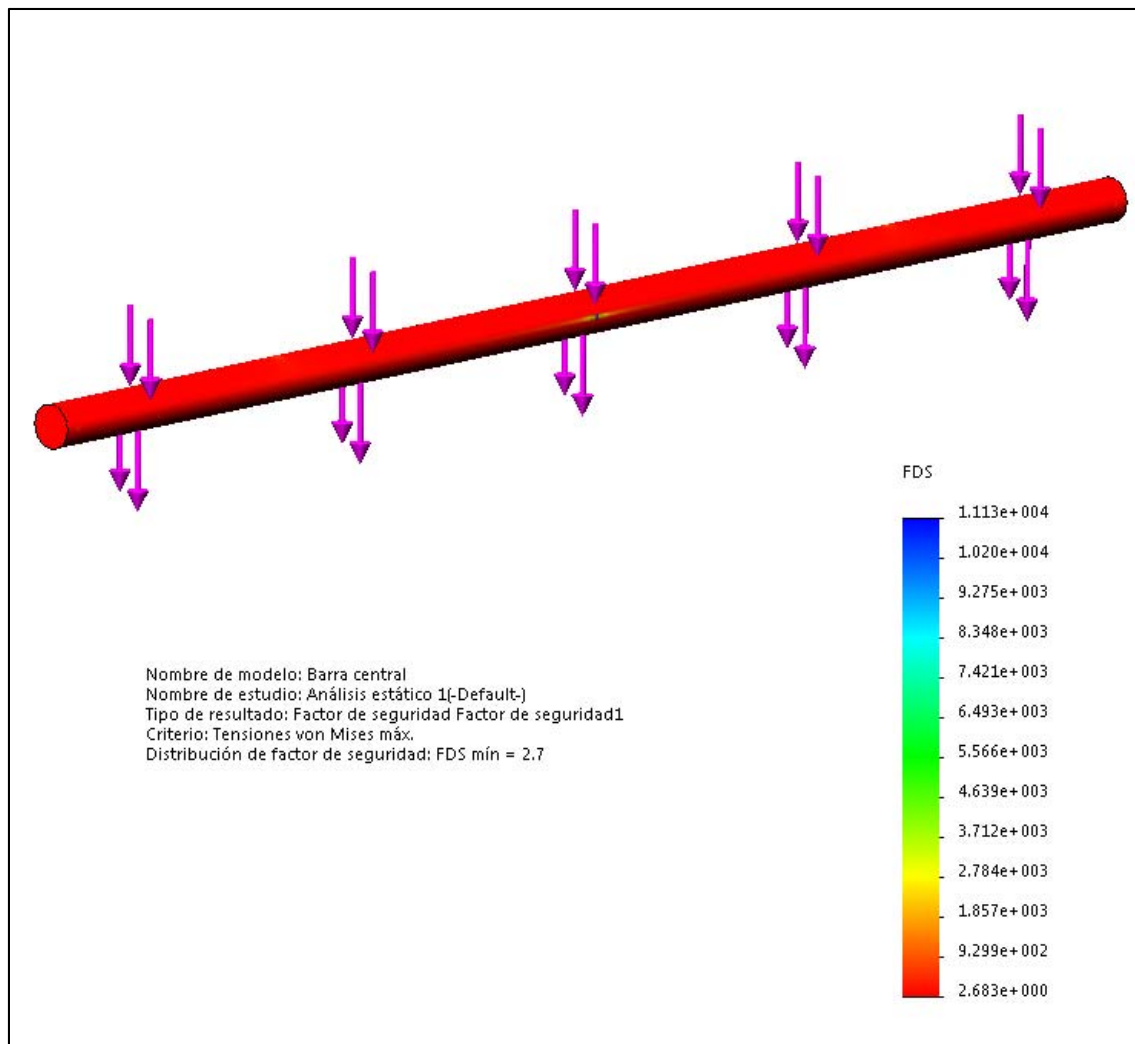


Figura 33: Factor de seguretat

Tot i estar una mica sobredimensionada (Factor de seguretat de 2,7), és la barra estandarditzada més propera al valor de factor de seguretat de 2. Així doncs, aquesta barra seria l'escollida en cas que l'opció fos una barra d'alumini. El pes de la barra en aquestes condicions és d'uns 121 g.

Tot seguit provarem de realitzar els càlculs de la mateixa barra amb acer, el qual ens proporcionarà probablement una estructura més esvelta. Ara bé, aquesta és possible que tingui un pes superior.

Per tant, el pes i les dimensions de la barra seran factors clau alhora de decantar-se per una o l'altra.

Partirem del mateix diàmetre que la barra d'acer per tal de partir d'un càlcul ja establert. Si tenim en compte que el límit elàstic de l'acer és més gran que el de l'alumini, l'estructura hauria de ser més prima.

Factor de seguretat de 2 / Força aplicada 400 N / Barra acer AISI 1015.

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	2.05e+011	N/m ²
Coeficiente de Poisson	0.29	N/D
Límite de tracción	385000000	N/m ²
Límite elástico	325000000	N/m ²
Módulo tangente		N/m ²
Coeficiente de expansión térmica	1.2e-005	/K
Densidad de masa	7870	kg/m ³
Factor de endurecimiento	0.85	N/D

Taula 38: Propietats de l'acer AISI 1015

Barra de diàmetre 12 mm

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	2.01224 mm
Tolerancia	0.100612 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	74305
Número total de elementos	48522
Cociente de aspecto máximo	4.1845
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.9
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:02
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 39: Detalls de la malla

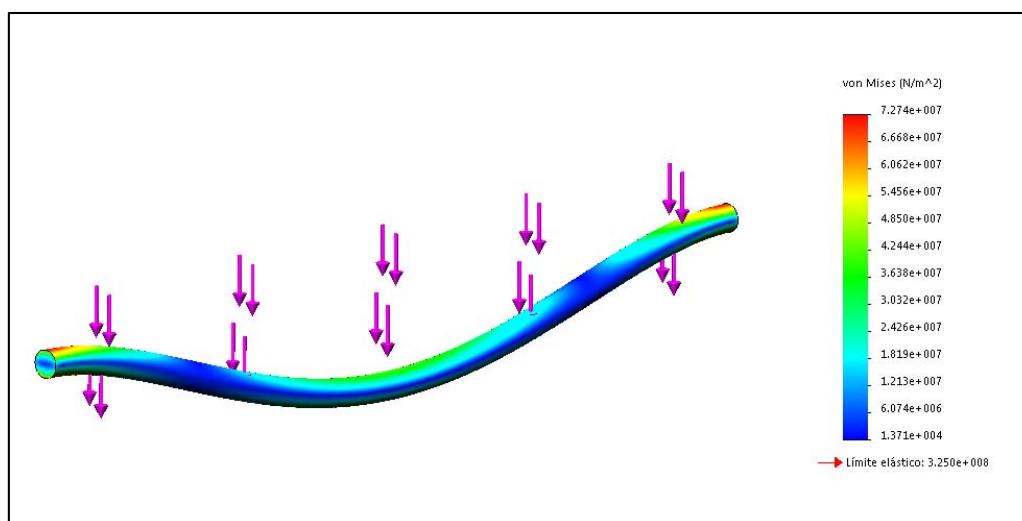


Figura 34: Coeficient de von Mises

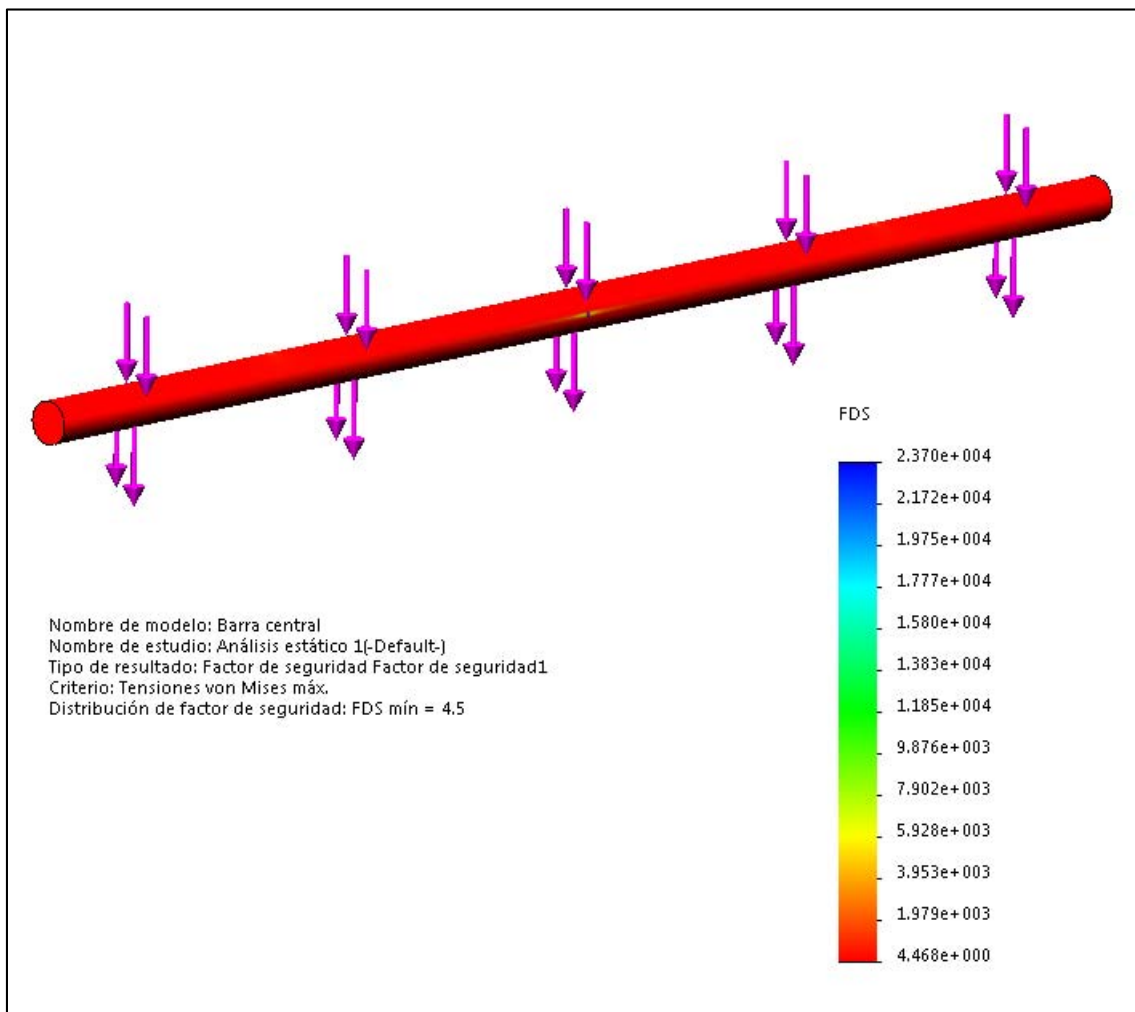


Figura 35: Factor de seguretat

Veiem amb l'acer que a mateix diàmetre de secció obtenim un factor de seguretat de 4.5. El que significa una mica menys de la meitat que l'alumini.

Per tant hem sobredimensionat la barra. Haurem de reduir el diàmetre del tub.

Barra de diàmetre 8 mm

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	1.66612 mm
Tolerancia	0.0833059 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	48239
Número total de elementos	30406
Cociente de aspecto máximo	3.4609
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.9
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:01
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 40: Detalls de la malla

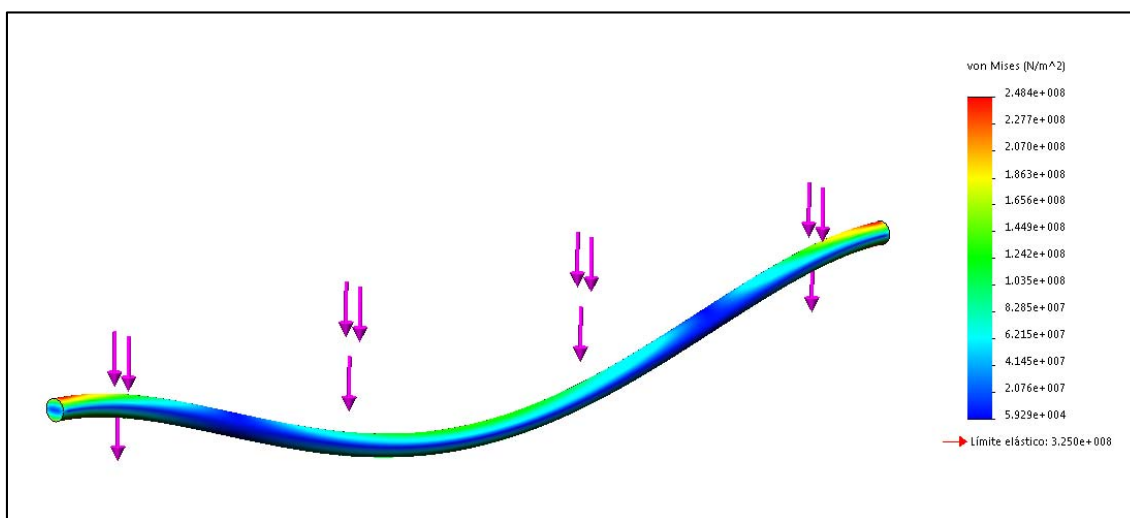


Figura 36: Coeficient de von Mises

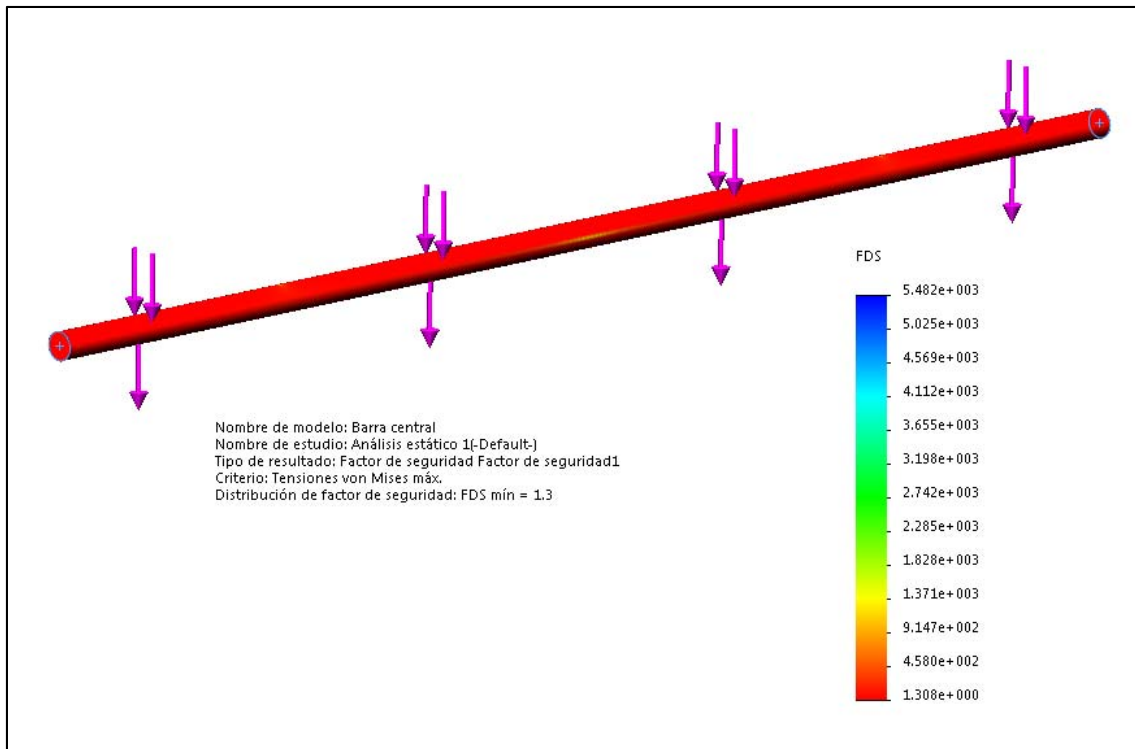


Figura 37: Factor de seguretat

Veiem que en aquest cas, amb la barra de 8 mm de diàmetre hem fet curt. Per tant hem de dimensionar una mica més gran. El següent amb secció comercial és la barra de 10 mm de diàmetre.

Barra de diàmetre 10 mm

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	1.66612 mm
Tolerancia	0.0833059 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	102359
Número total de elementos	66841
Cociente de aspecto máximo	4.2862
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.8
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:02
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 41: Detalls de la malla

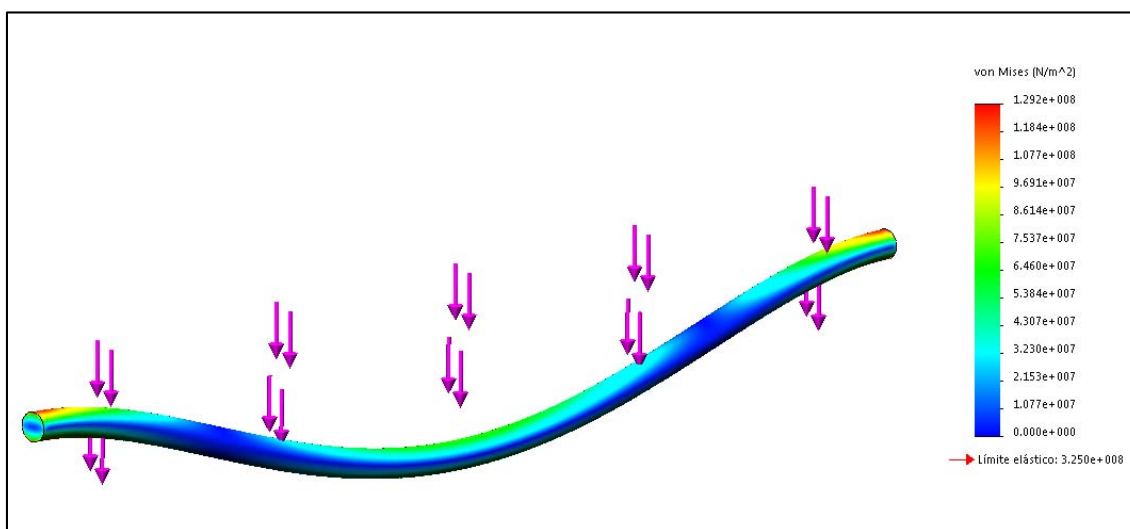


Figura 38: Coeficient de von Mises

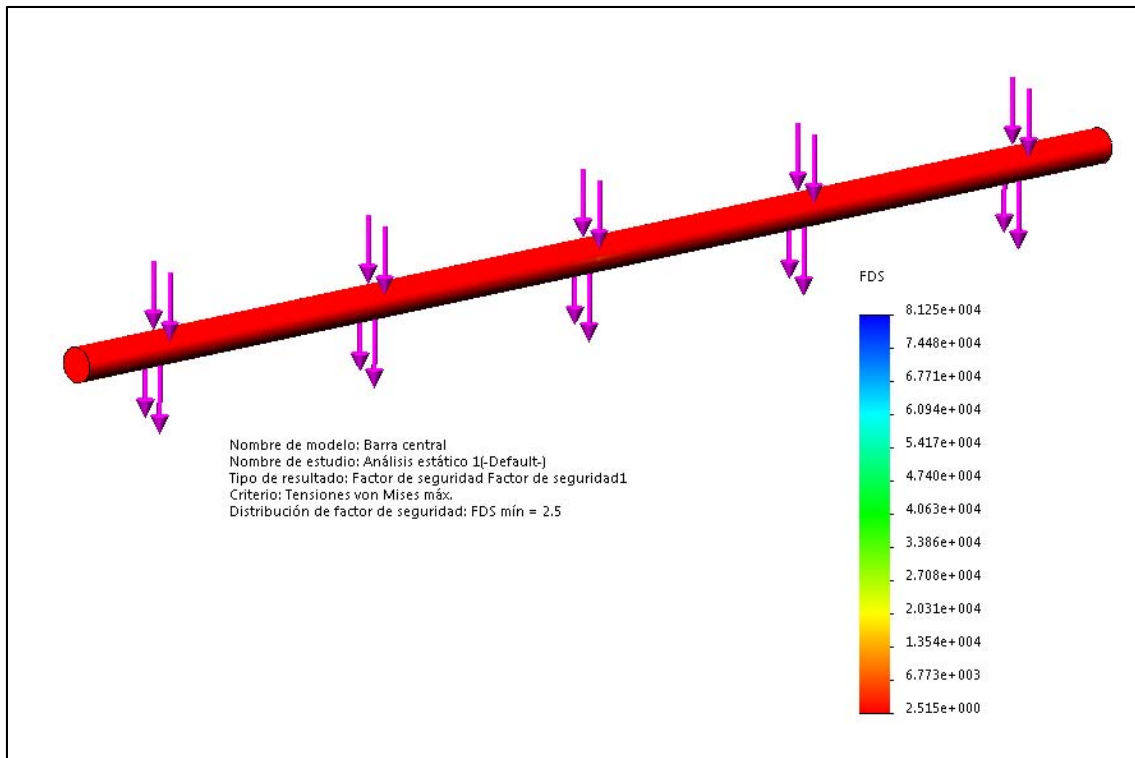


Figura 39: Factor de seguretat

Així com ha passat en el cas de l'alumini, hem sobredimensionat una mica. Aquest fet és degut a que aquest és la barra amb el diàmetre estandarditzat més propera al factor de seguretat que busquem.

En aquest cas, el pes de la peça és de 247 g. Per tant, la barra d'alumini tot i ser 2mm més fina, té un pes unes 5 vegades superior.

En aquest cas, si comparem entre els dos materials ens quedaríem amb la barra d'alumini.

Ara bé, això no és tot. Un altre tipus d'estructura a usar podria ser un tub d'alumini o d'acer.

A continuació es faran algunes provatures.

Factor de seguretat de 2 / Força aplicada 400 N / Tub alumini 5052-H32.

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	7e+010	N/m ²
Coefficiente de Poisson	0.33	N/D
Módulo cortante	2.59e+010	N/m ²
Densidad de masa	2680	kg/m ³
Límite de tracción	230000000	N/m ²
Límite de compresión		N/m ²
Límite elástico	195000000	N/m ²
Coefficiente de expansión térmica	2.38e-005	/K
Conductividad térmica	137	W/(m·K)
Calor específico	880	J/(kg·K)
Cociente de amortiguamiento del material		N/D

Taula 42: Propietats de l'alumini 5052-H32

Tub d'alumini de diàmetre ($\varnothing_{ext} \times \varnothing_{int}$ (mm)) 12x10

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	1.66612 mm
Tolerancia	0.0833059 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	69954
Número total de elementos	34973
Cociente de aspecto máximo	6.2324
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.6
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:08
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 43: Detalls de la malla

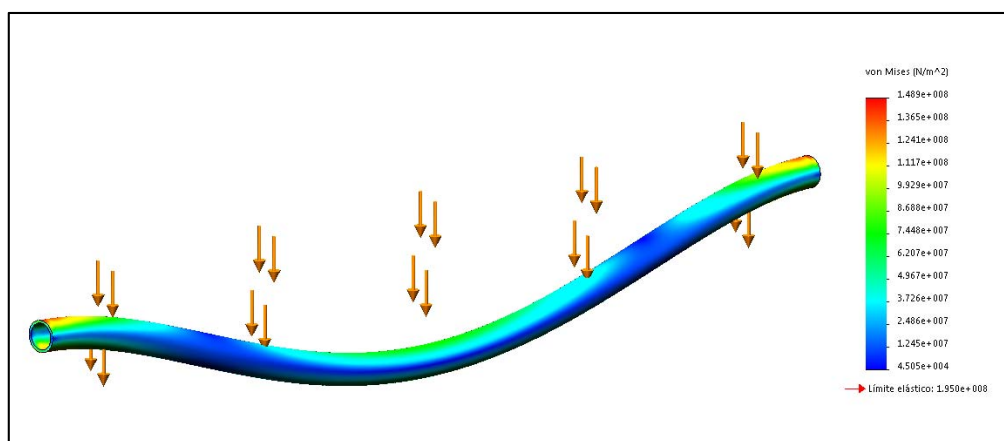


Figura 40: Coeficient de von Mises

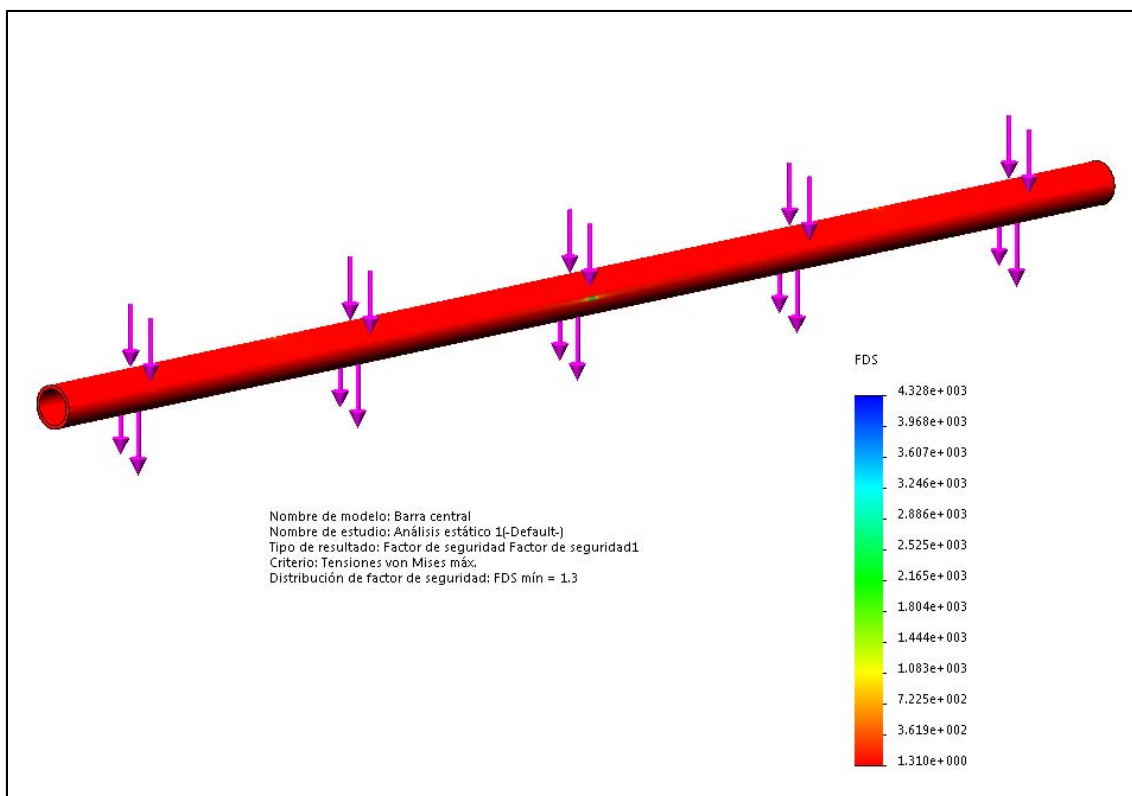


Figura 41: Factor de seguretat

En aquest cas podem veure que amb el mateix diàmetre que ens ha donat correcte a la barra d'alumini, al ser tub ens hem quedat per sota del factor de seguretat objectiu de 2.

Per tant, hem d'augmentar el diàmetre del tub al següent estandarditzat que és el de 13x10,5 mm.

Tub d'alumini de diàmetre ($\varnothing_{ext} \times \varnothing_{int}$ (mm)) 13x10,5

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	1.66612 mm
Tolerancia	0.0833059 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	75091
Número total de elementos	37675
Cociente de aspecto máximo	5.0434
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.5
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:08
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 44: Detalls de la malla

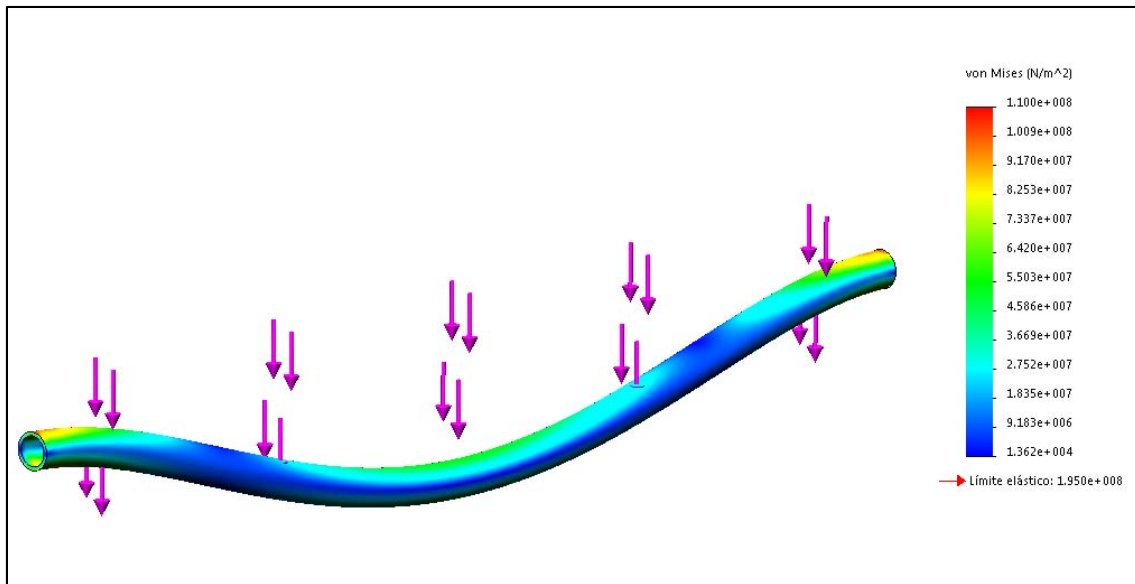


Figura 42: Coeficient de von Mises

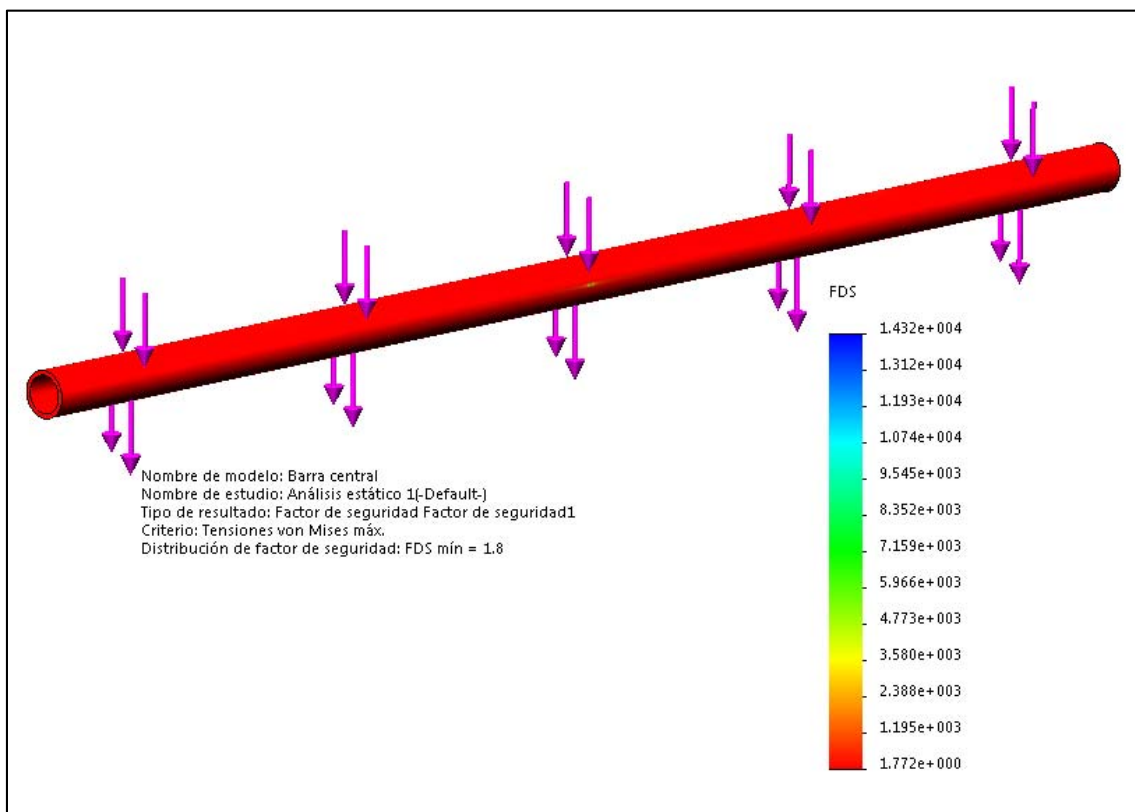


Figura 43: Factor de seguretat

Veiem que hem augmentat el factor de seguretat però encara estem per sota. Amb el següent diàmetre estandarditzat hauríem de complir el valor especificat.

Tot i que el següent perfil és el de 15x9, no és un que sigui molt habitual i per tant és més car i s'ha de demanar per encàrrec. Normalment no hi és en stock.

Per tant el següent que s'agafarà és el de 16x13 mm.

Tub d'alumini de diàmetre ($\varnothing_{ext} \times \varnothing_{int}$ (mm)) 16x13

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	1.66612 mm
Tolerancia	0.0833059 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	99942
Número total de elementos	51374
Cociente de aspecto máximo	5.0288
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.7
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:10
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 45: Detalls de la malla

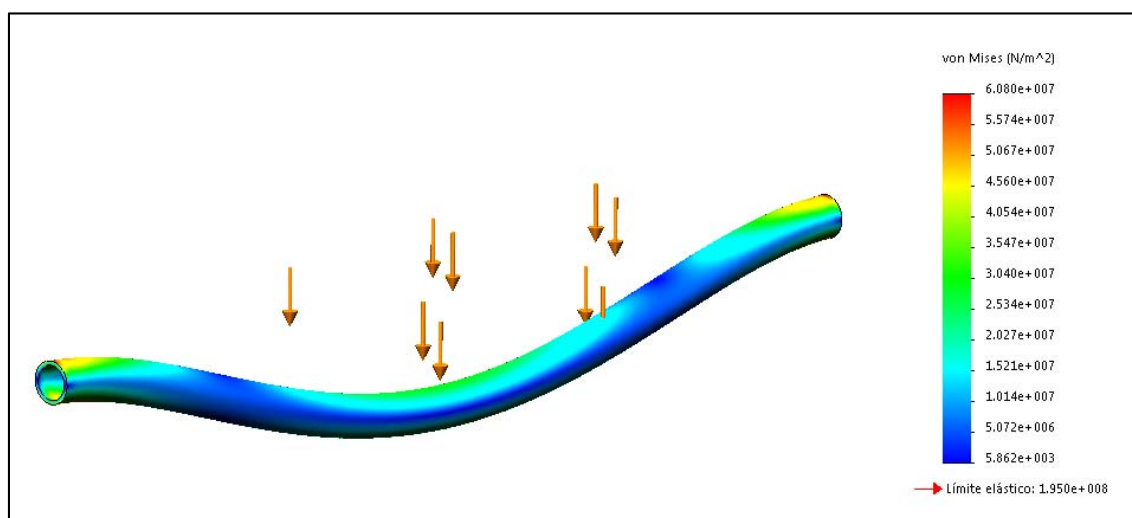


Figura 44: Coeficient de von Mises

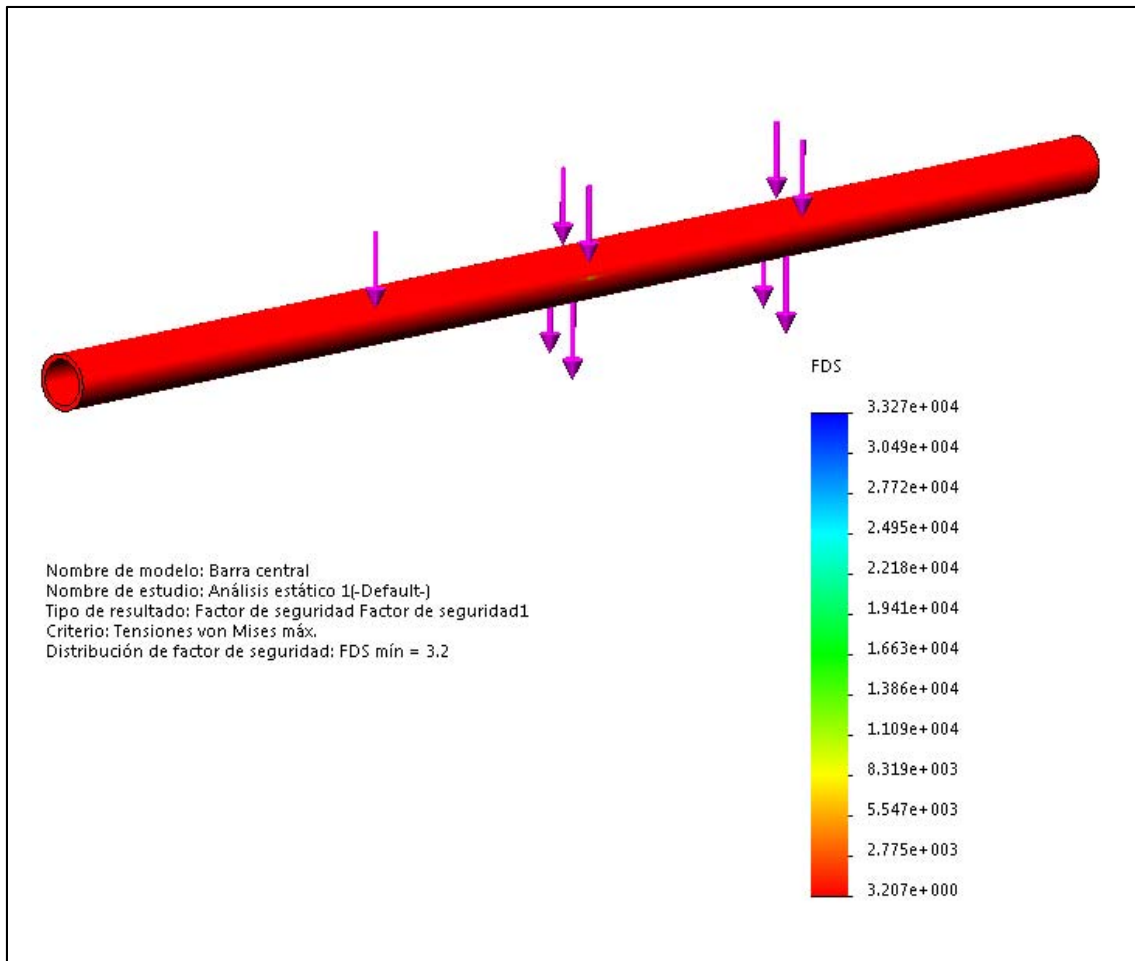


Figura 45: Factor de seguretat

Veiem que amb aquest perfil hem aconseguit l'objectiu de factor de seguretat que ens havíem establert.

El pes del tub en aquestes condicions és de 73,25 g.

Així com hem fet amb anterioritat, realitzarem el mateix anàlisi amb un tub d'acer.

Factor de seguretat de 2 / Força aplicada 400 N / Tub acer AISI 1015.

Propiedad	Valor	Unidades
Módulo elástico	2.05e+011	N/m ²
Coefficiente de Poisson	0.29	N/D
Límite de tracción	385000000	N/m ²
Límite elástico	325000000	N/m ²
Módulo tangente		N/m ²
Coefficiente de expansión térmica	1.2e-005	/K
Densidad de masa	7870	kg/m ³
Factor de endurecimiento	0.85	N/D

Taula 46: Propietats de l'acer AISI 1015

Tub d'acer de diàmetre ($\varnothing_{ext} \times \varnothing_{int}$ (mm)) 12x10

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Activar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	1.66612 mm
Tolerancia	0.0833059 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	69954
Número total de elementos	34973
Cociente de aspecto máximo	6.2324
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.6
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:07
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 47: Detalls de la malla

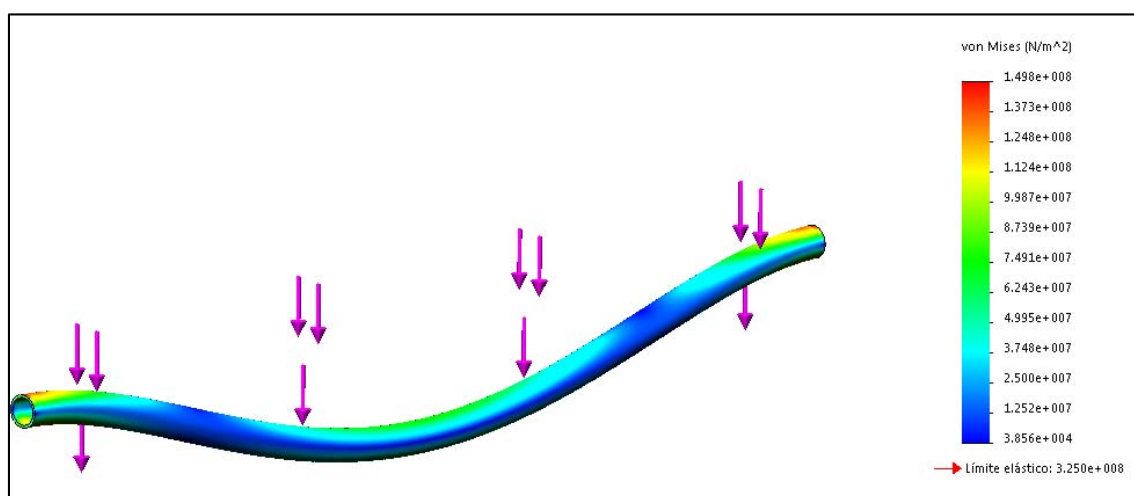


Figura 46: Coeficient de von Mises

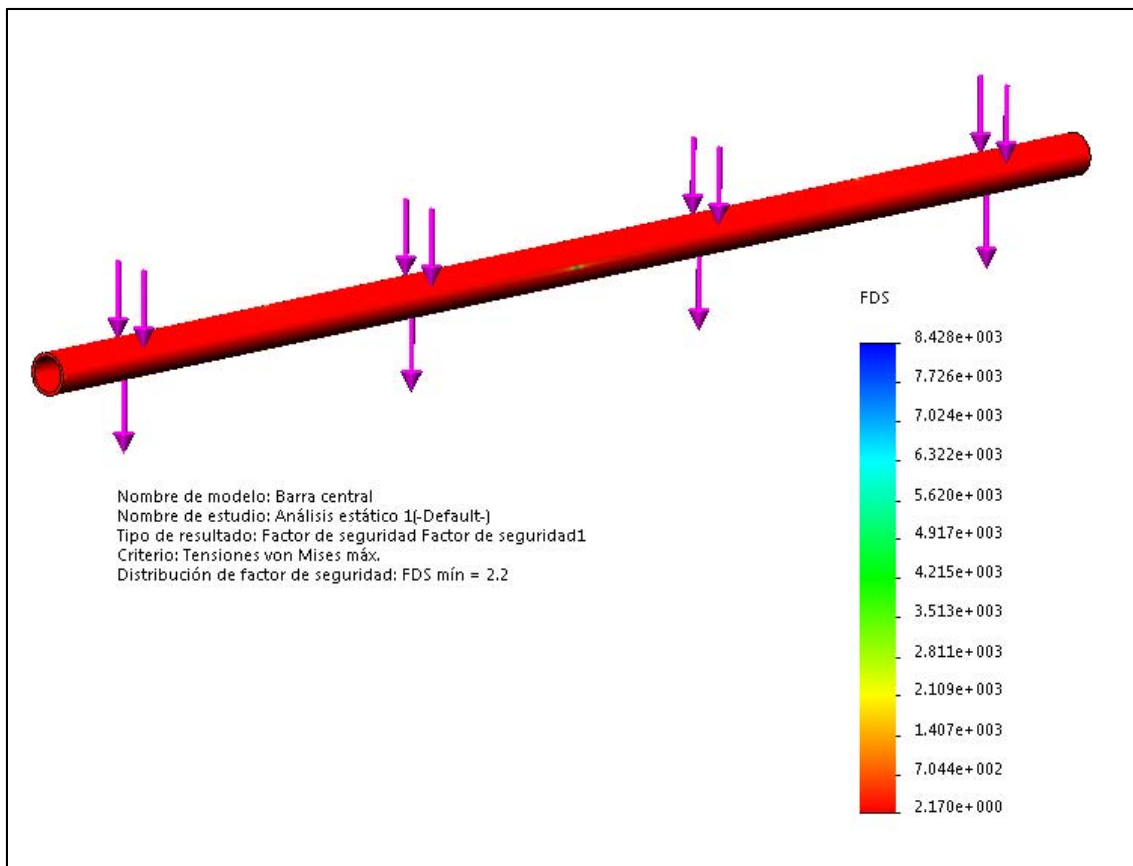


Figura 47: Factor de seguretat

Veiem que en aquest cas amb un tub d'acer de 12x10 ja tenim suficient per assolir l'objectiu de factor de seguretat de 2 que ens havíem establert.

El pes del tub en qüestió en aquestes condicions és de 109 g.

Així doncs i a mode de resum de les quatre opcions, es mostra una taula amb les diferents possibilitats i pesos d'aquestes.

	Tipus	Pes	Factor de seguretat
Alumini 5052-H32	Barra Ø12mm	121 g	2,7
	Tub Ø16x13 mm	73 g	3,2
Acer Aisi 1015	Barra Ø10mm	247 g	2,5
	Tub Ø12x10 mm	109 g	2,2

Taula 48: Taula decisió material estructura

Vista la taula resum, sembla que l'opció més viable sembla la del tub d'alumini de Ø16x13 mm que tot i tenir un factor de seguretat superior als altres, 3,2, presenta un pes bastant inferior.

ESTRUCTURA PRIMÀRIA

Es realitzarà un càlcul bàsic de l'estructura per tal de veure com es comporta aquesta enfront les carregues que se li apliquen.

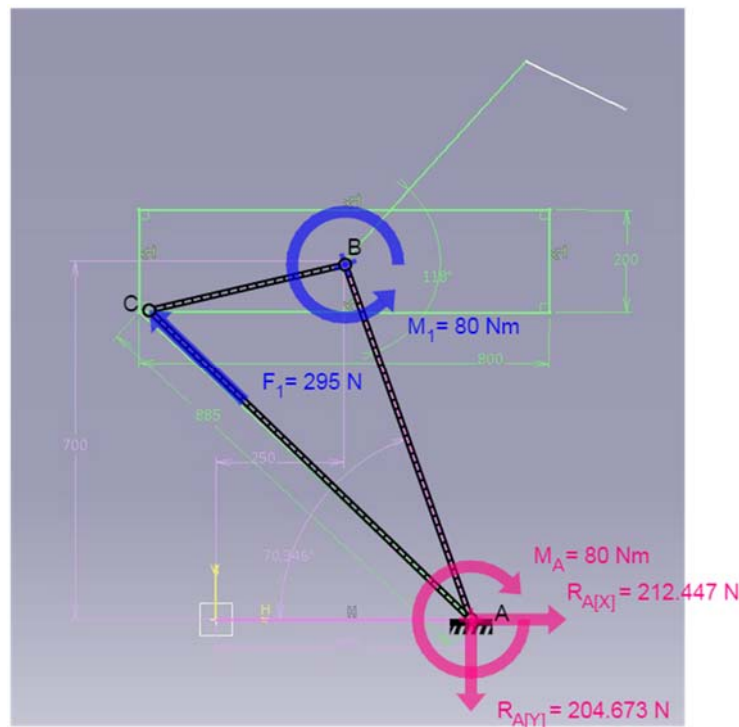


Figura 48: Diagrama d'esforços de l'estructura principal

Podem observar que la reacció de la junta A en les condicions establertes, és de 212N en l'eix X i de 204N en l'eix Y. També tenim un moment de 80Nm que contraresta el moment aplicat a la part superior del carro.

Així com amb l'amortidor de gas, hem de tenir en compte que aquestes reaccions s'han de dividir entre dos ja que l'estructura consta de simetria que reparteix els esforços.

Ara farem unes simulacions per tal d'esbrinar la secció de tub que emprarem. Els factors que tindrem en compte seran l'ús de tub d'alumini 5052-H32 com en la barra central i les dimensions de tub que hem emprat en aquesta com a punt de partida.

Dimensionat de l'estructura primària (Factor de seguretat de 2 / Força aplicada 400 N / Tub alumini 5052-H32)

Nombre de estudio	Análisis estático 2 [-Default<Como mecanizada>-]
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla	Activar
Puntos jacobianos	4 puntos
Control de malla	Definida
Tamaño de elementos	5.78303 mm
Tolerancia	0.289152 mm
Calidad de malla	Elementos lineales de bajo orden
Número total de nodos	13839
Número total de elementos	41697
Cociente de aspecto máximo	42.102
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	33.5
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0.281
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:19
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 49: Detalls de la malla

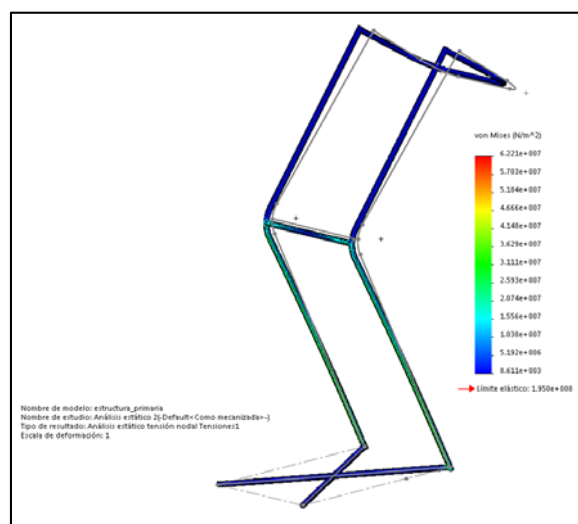


Figura 49: Coeficient de von Mises

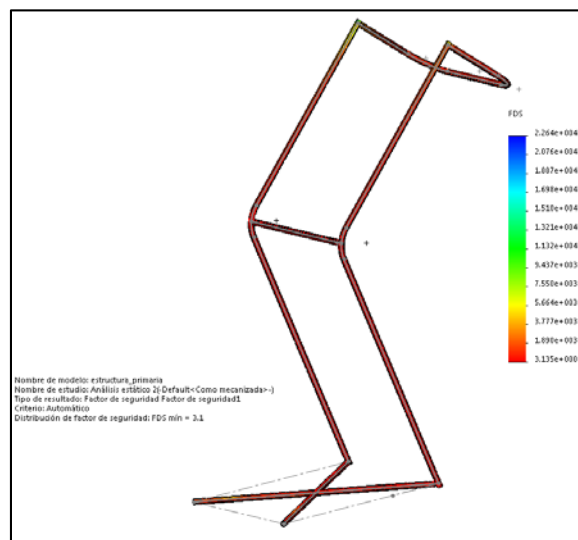


Figura 50: Factor de seguretat

Veiem que l'estructura aguanta la càrrega remota de 400N en el punt d'aplicació. El punt d'aplicació d'aquesta és a (X)-440mm, (Y)0mm, (Z)700mm.

Tot i tenir un factor de seguretat de 3,1, una mica sobredimensionat, és interessant tenir el mateix perfil d'alumini que la barra central per tant d'estandarditzar més l'estructura i així abaratir costos.

El pes de l'estructura en aquestes característiques és d'uns 950g.

PLATAFORMA INFERIOR

Dimensionat de la plataforma inferior (Factor de seguretat de 2 / Força aplicada 400 N / Peça d'ABS PC)

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	9.06705 mm
Tolerancia	0.453353 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	33679
Número total de elementos	16518
Cociente de aspecto máximo	12.575
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	3.82
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0.0605
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:05
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 50: Detalls de la malla

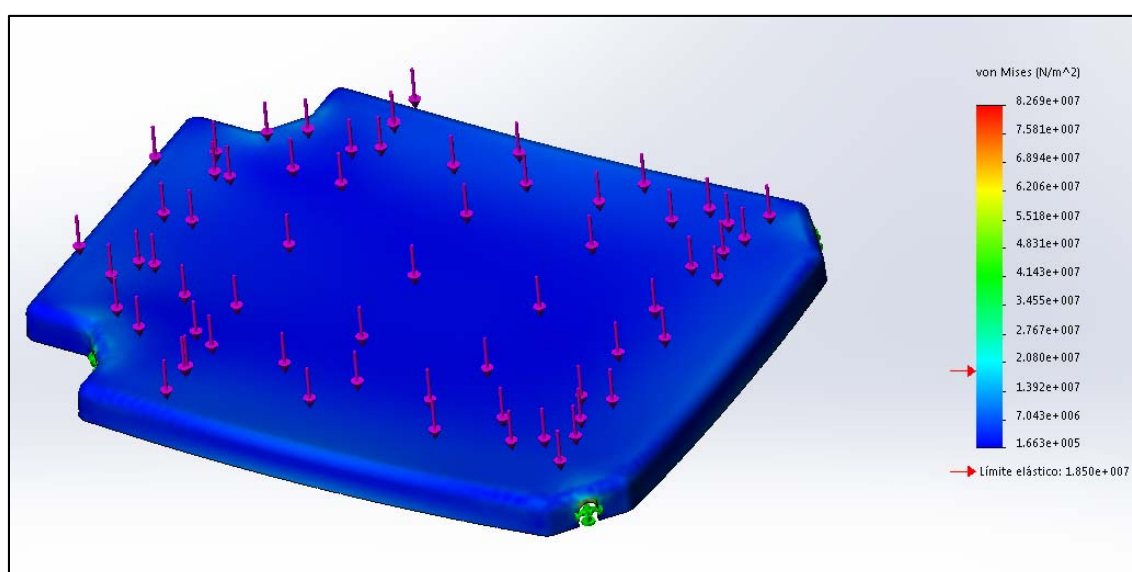


Figura 51: Coeficient de von Mises

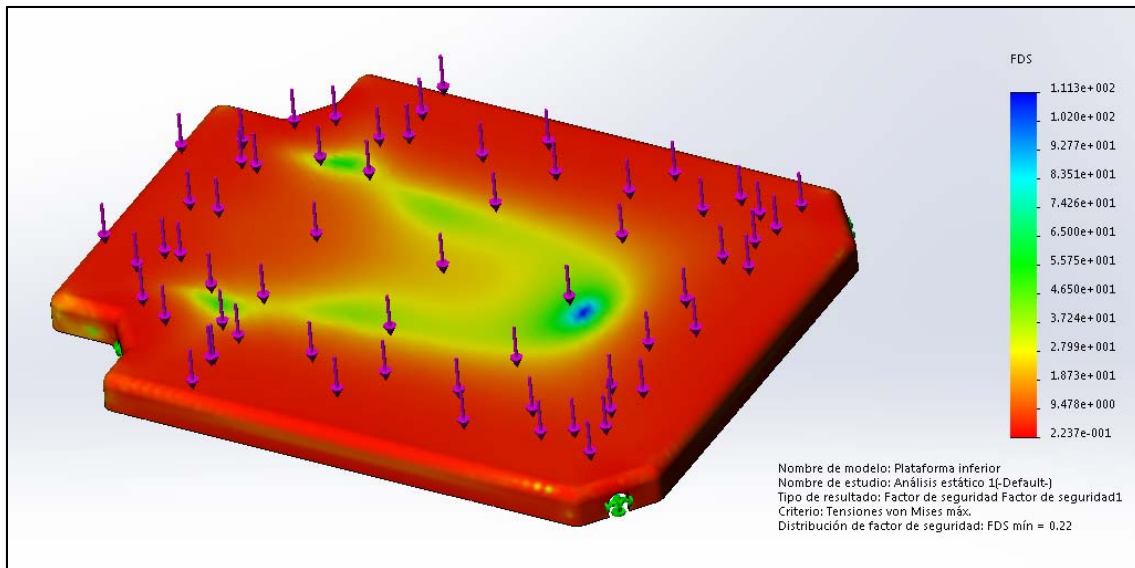


Figura 52: Factor de seguretat

Com es pot observar, tenim un factor de seguretat de 0,22. Tenim dos opcions, la primera és fer una estructura reticular o augmentar espessor. Si cap d'aquestes funciona s'haurà de fer una combinació entre elles.

Ara procedirem amb una estructura reticulada.

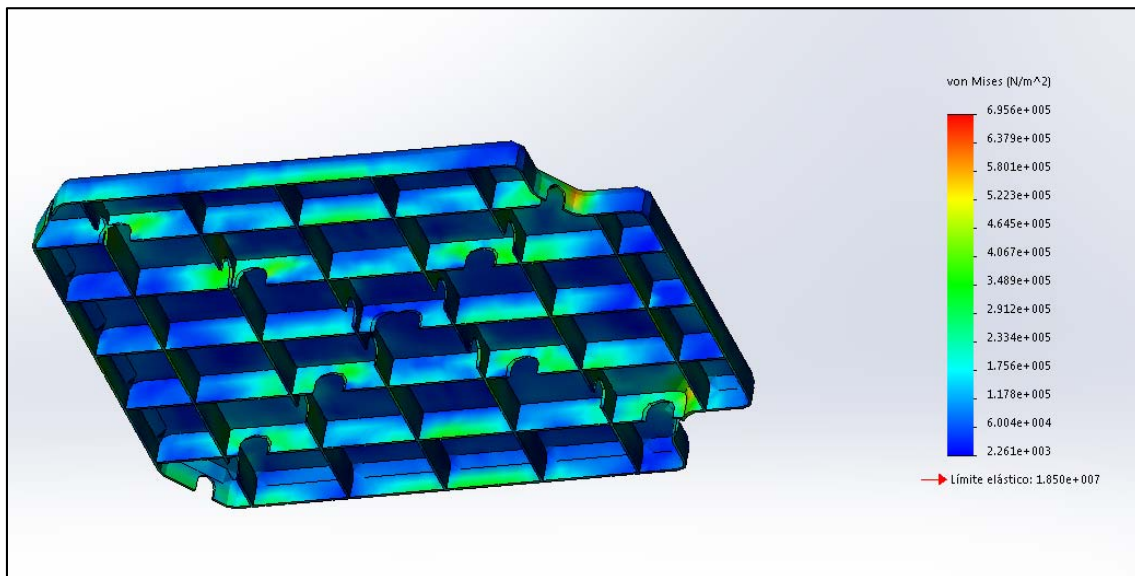


Figura 53: Coeficient de von Mises

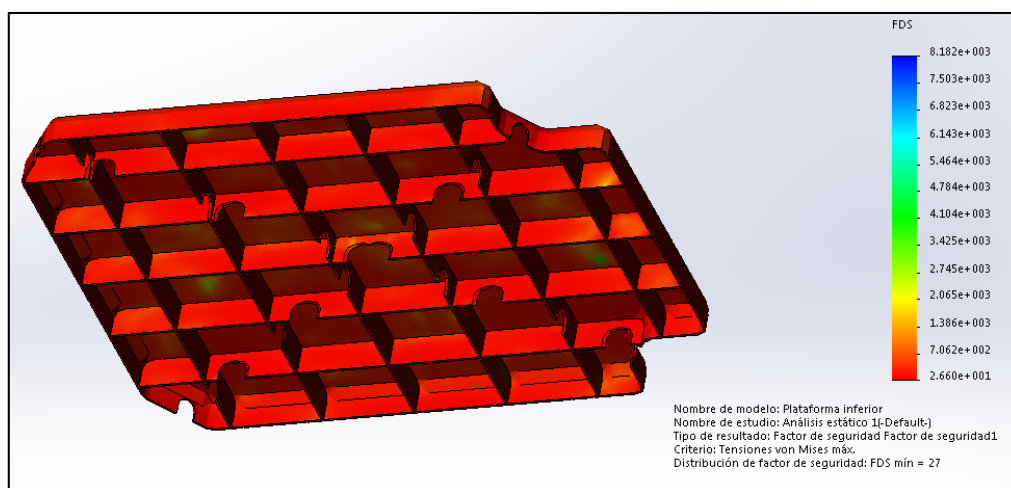


Figura 54: Factor de seguretat

Veiem que amb una estructura reticular d'aquest tipus obtenim un factor de seguretat de 27. Per tant està molt sobredimensionada la peça. El pes de la peça és de 870g.

Ara provarem d'augmentar l'espessor de la peça a 3 mm i sense estructura reticulada.

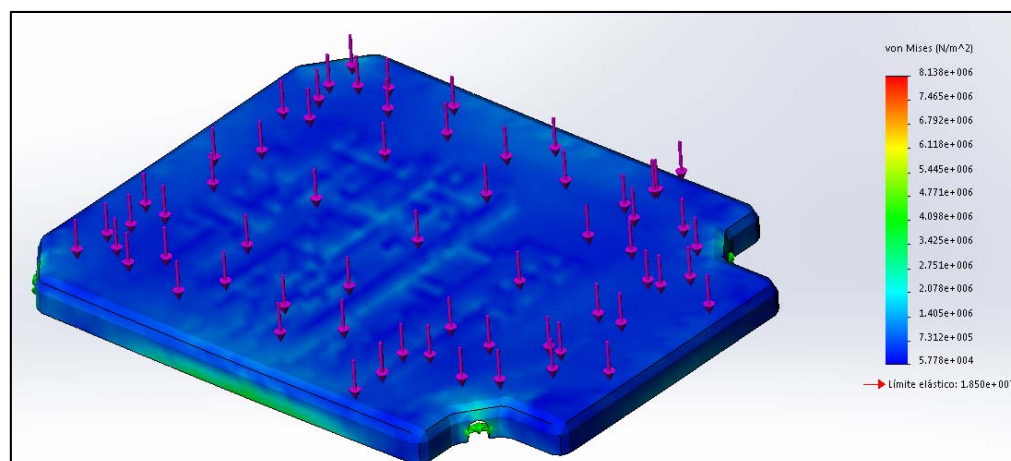


Figura 55: Coeficient de von Mises

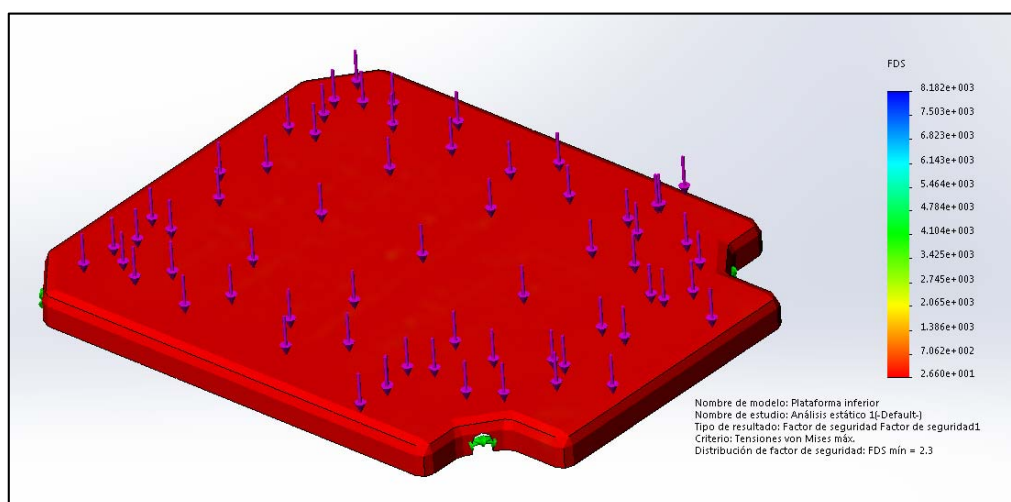


Figura 56: Factor de seguretat

Observem ara que aplicant un espessor de 3mm obtenim un factor de seguretat de 2,3. Per tant aquesta configuració és l'ideal. El pes de la peça en aquest cas passa a ser de 680g.

FORQUILLA DE LA RODA

Dimensionat de la forquilla de la roda (Factor de seguretat de 2 / Força aplicada 200 N / Peça d'alumini 5052-H32)

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Predeterminado-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	1.71057 mm
Tolerancia	0.0855287 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	77545
Número total de elementos	51331
Cociente de aspecto máximo	4.0429
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	99.9
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	0
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:04
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 51: Detalls de la malla

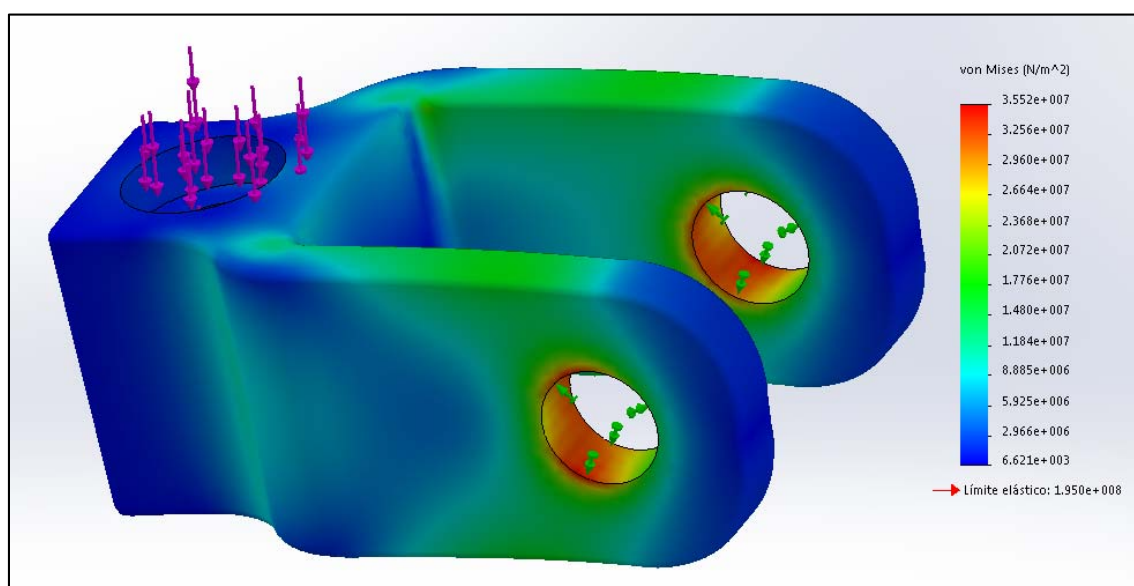


Figura 57: Coeficient de von Mises

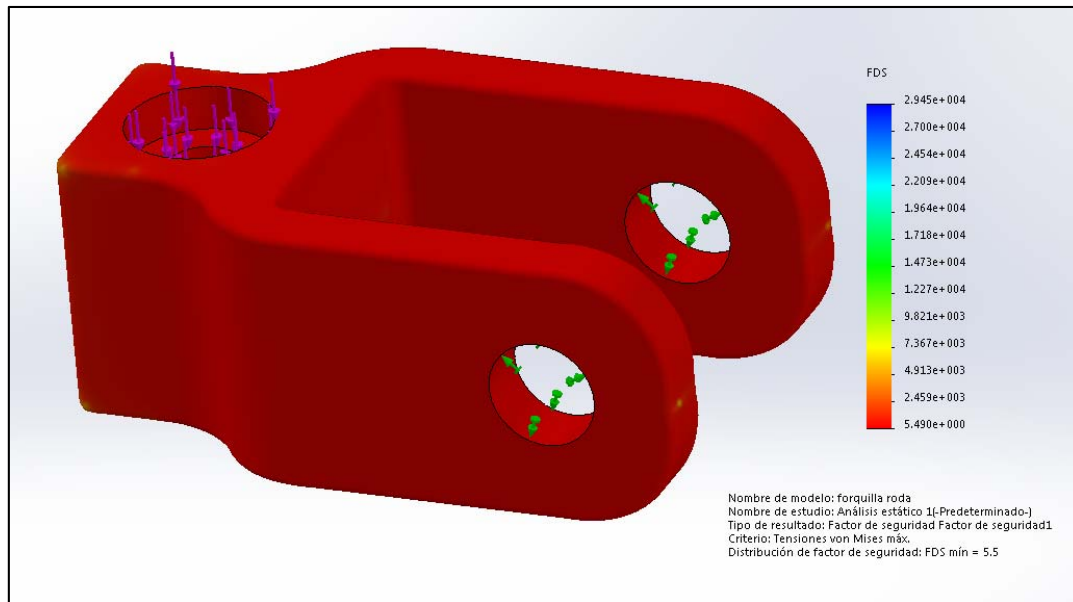


Figura 58: Factor de seguretat

Podem observar com la forquilla de la roda ens aguanta amb un factor de seguretat. Tot i que aquest és una mica elevat, 5,5, val més ser conservadors degut a la simplicitat de la simulació.

CURSA I MODEL DE L'AMORTIDOR DE GAS

A partir dels angles establerts amb anterioritat, l'alçada a la que ha d'estar la caixa/bossa del carro i la força que ha de realitzar aquest, s'ha establert un PMS de l'amortidor de 885mm, un PMI de 485mm, i per tant una cursa de 400mm.

Amb totes aquestes característiques i una força a realitzar d'uns 300N, el model que compleix aquestes és el LIFT-O-MAT, piston rod Ø10mm 095249, ball socket plàstic de la marca Stabilus.

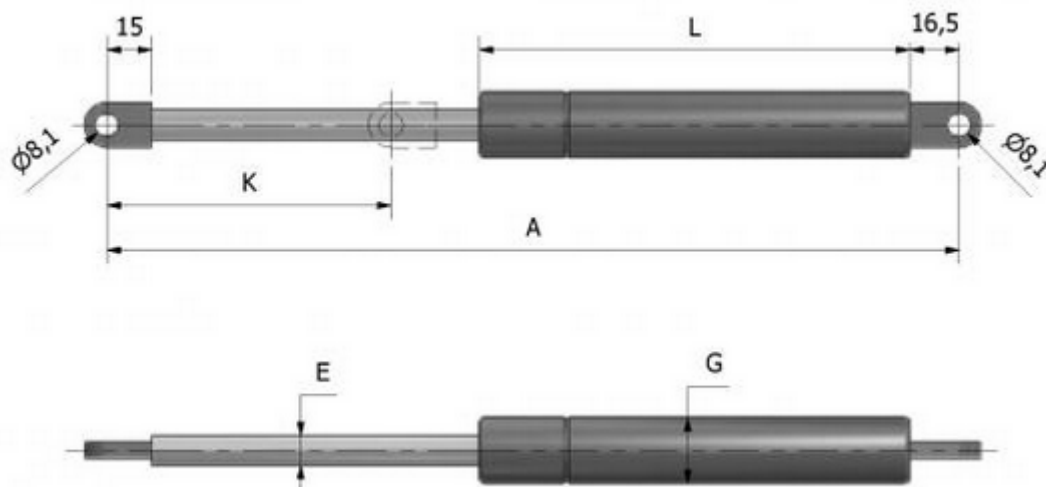


Figura 59: Mides Stabilus LIFT-O-MAT 95249

FORÇA (N)	A(MM)	E(MM)	G(MM)	K(MM)	L(MM)	REFERENCIA	MATERIAL	ACABAT
300	885	10	22	400	458,5	095249	Acer	Negra lacat

Taula 52: Característiques amortidor Stabilus 95249

ANGLE A REALITZAR PER EL MECANISME DE GIR

Per tal que el mecanisme de gir faci les posicions que es requereixen, s'ha de calcular l'angle de la guia del mecanisme.

Tenint en compte el dibuix que es mostra, s'estableix un angle de 118° entre les barres de l'estructura principal. Si tenim en compte que l'angle en el punt superior és de 180° i l'angle al punt inferior és de 60° , obtenim una cursa angular de 58° . Aquesta cursa angular és la que haurem d'aplicar a la guia del mecanisme per tal que s'ajusti a les posicions precisades, les quals són les que coincideixen amb els punts morts superior i inferior de l'amortidor de gas.

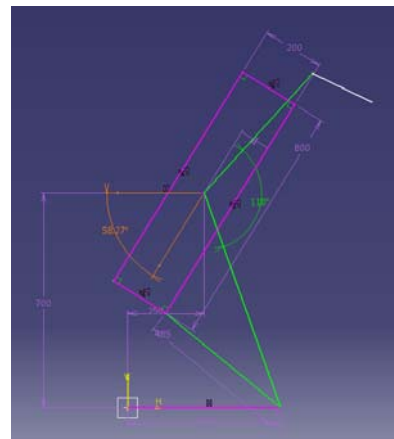


Figura 60: Angle a realitzar per el mecanisme de gir

CÀLCUL MOLLA TRACCIÓ

En aquest apartat calcularem dimensions i carrega de la molla de tracció que farà moure el sistema de rotació.

Tenint en compte que el llarg de la molla està limitat per geometria a 35mm de llarg en total en repòs i a un diàmetre exterior de 10mm (càlcul realitzat a <http://muellestock.com/>):

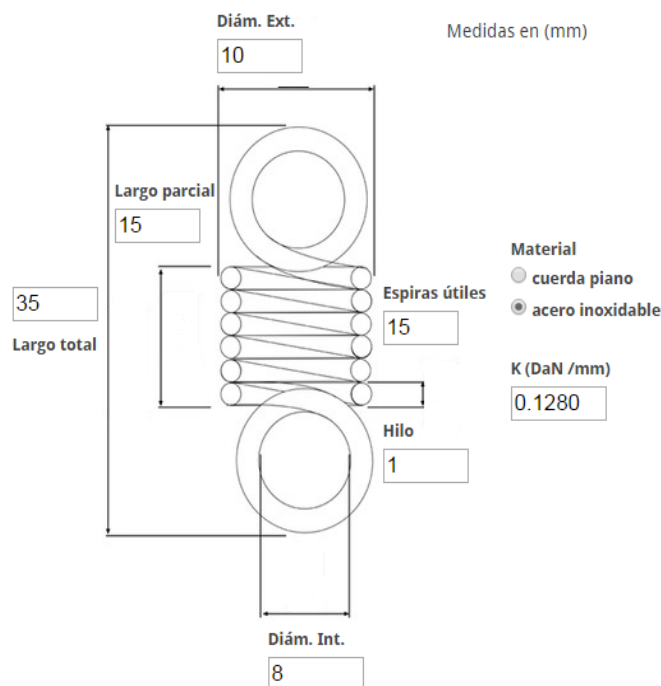


Figura 61: Dimensions molla

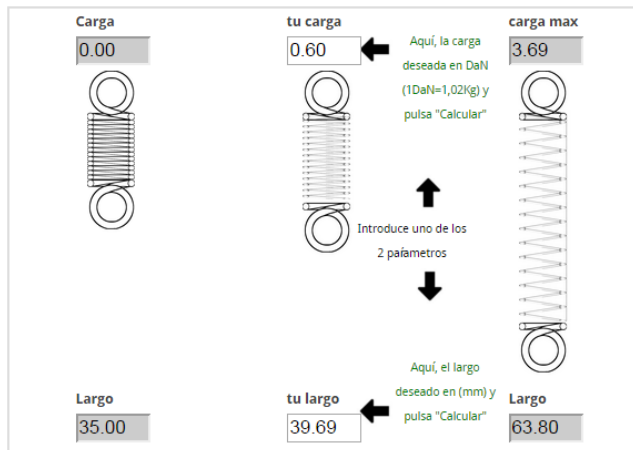


Figura 62: Característiques molla

Amb una força aplicada d'aproximadament 0,5kg, veiem que la molla s'estira uns 5mm, distància necessària per poder alliberar el sistema i iniciar la rotació.

CAPSA

Dimensionat de la capsa (Factor de seguretat de 2 / Força aplicada 400 N / Peça d'ABS PC)

Nombre de estudio	Análisis estático 1 (-Default-)
Tipo de malla	Malla sólida
Mallador utilizado	Malla estándar
Transición automática	Desactivar
Incluir bucles automáticos de malla	Desactivar
Puntos jacobianos	4 puntos
Tamaño de elementos	16.7288 mm
Tolerancia	0.836441 mm
Calidad de malla	Elementos cuadráticos de alto orden
Número total de nodos	37977
Número total de elementos	19168
Cociente de aspecto máximo	21.725
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto < 3	23.1
Porcentaje de elementos con cociente de aspecto > 10	4.3
% de elementos distorsionados (Jacobiano)	0
Tiempo para completar la malla (hh:mm:ss)	00:00:05
Nombre de computadora	EXTREME-PC

Taula 53: Detalls de la malla

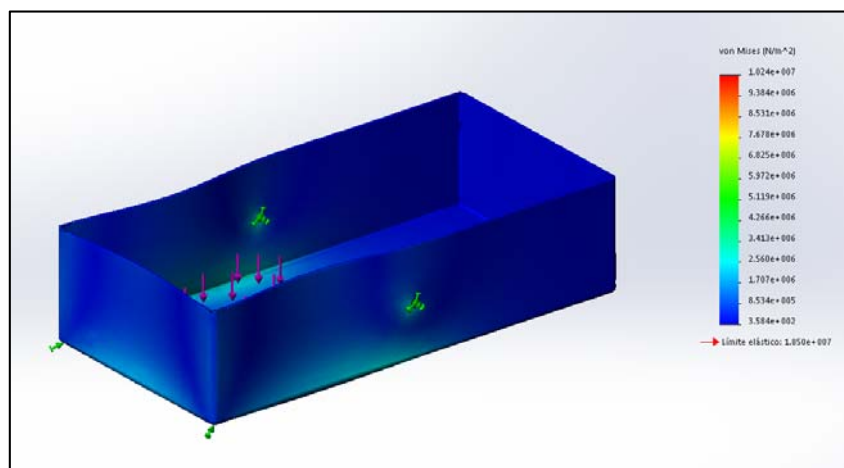


Figura 63: Coeficient de von Mises

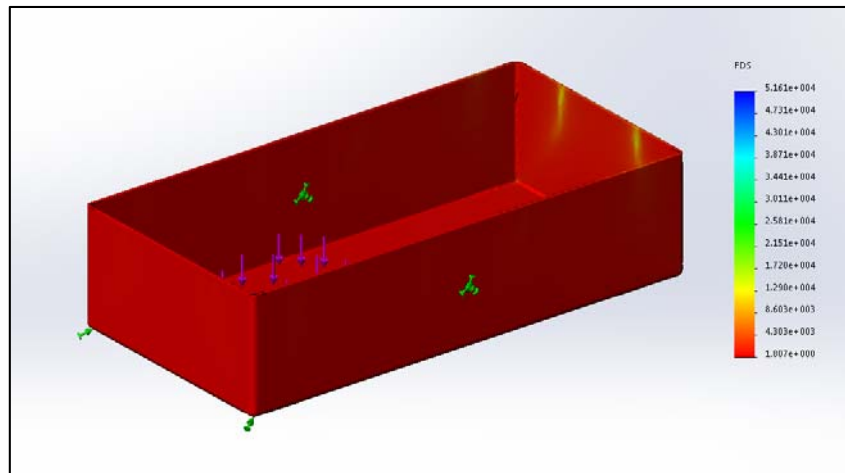


Figura 64: Factor de seguretat

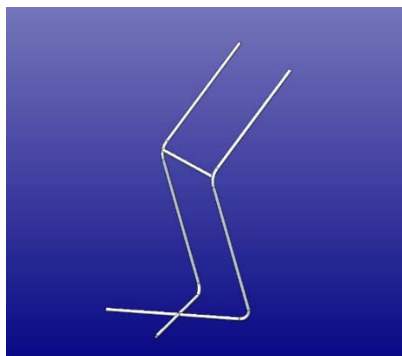
Observem que l'estructura de la capsa amb ABS PC resisteix pràcticament, 1,8, l'esforç de 400N. El gruix en qüestió és de 6mm.

HISTORIAL DE MODIFICACIONS

A continuació es mostra una progressió del procés de disseny per tal de poder observar les modificacions que s'han anat realitzant al model segons anava progressant el procés de creació de les peces.

No sols és important fixar-se en la peça que s'està dissenyant en el moment, sinó com afectarà i serà afectada aquesta per l'entorn que la rodeja.

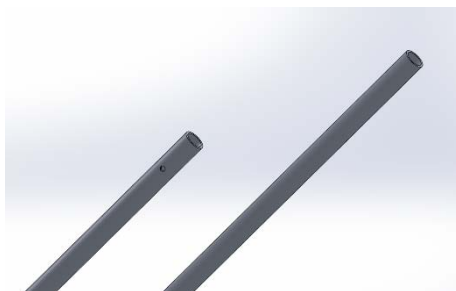
Estructura primària



En aquesta imatge es mostra la primera iteració de l'estructura principal.

Està composta per una estructura de tubs d'alumini doblegats per tal de fer les cantonades.

Els tubs en qüestió tenen unes mides de secció de 16x13mm de diàmetre.

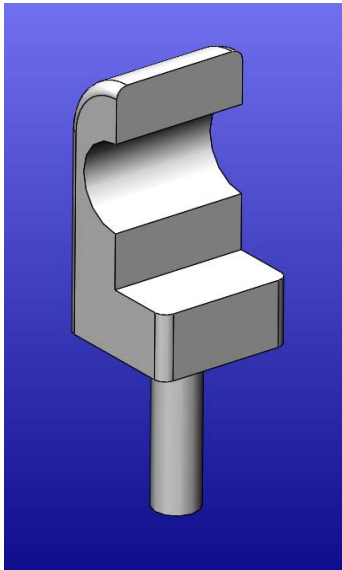


Degut al sistema d'anclatge i desanclatge del mànec per tal de fer-lo ajustable s'han tingut que realitzar uns forats de 4mm de diàmetre perquè colli a l'alçada desitjada.

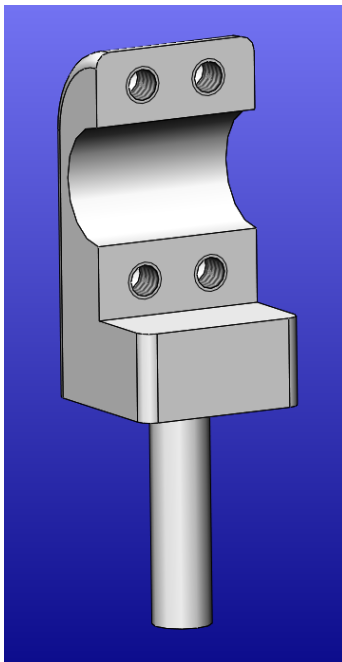


Per tal de poder collar els amortidors de gas, s'han hagut de soldar dos pestanyes a l'estructura principal.

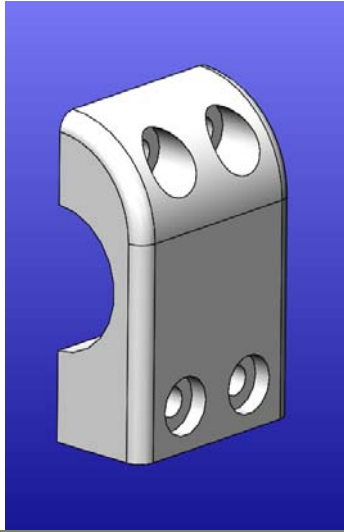
Rodes



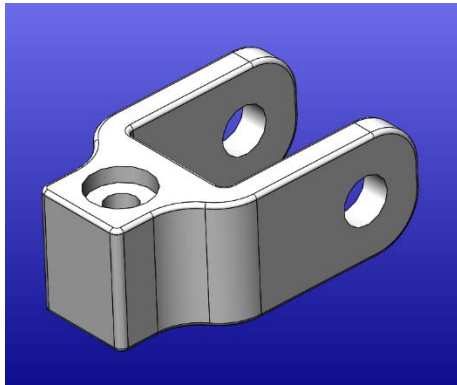
S'ha realitzat un eix que permetrà el gir de la roda 360° i alhora poder-la collar a l'estructura principal.



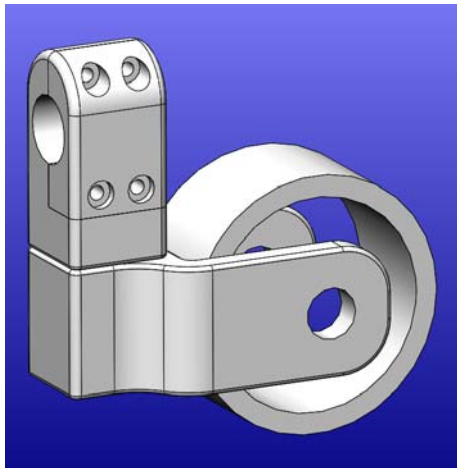
A aquesta peça se li han practicat 4 roscats per tal de poder unir una altra part i així poder collar i descollar la roda si fos necessari.



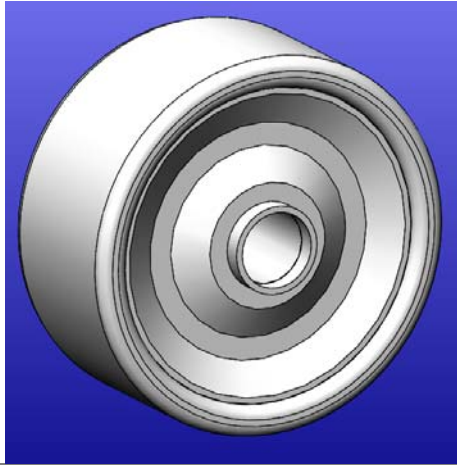
Aquesta és la peça que s'acobla a l'eix per tal de poder muntar i desmuntar la roda. Se li ha realitzat un rebaix per a que el cargol assenti bé i no quedi al descobert.



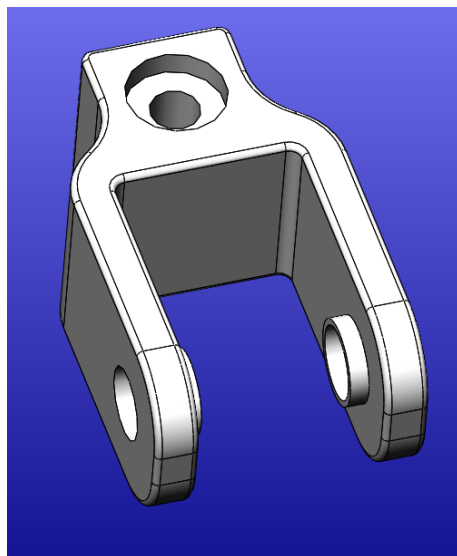
Aquí podem veure la forquilla que subjecta la roda. Com es pot veure hi ha un petit rebaix a la part superior i un altre a la part inferior que és on van allotjats els coixinets per permetre un gir suau de la roda.



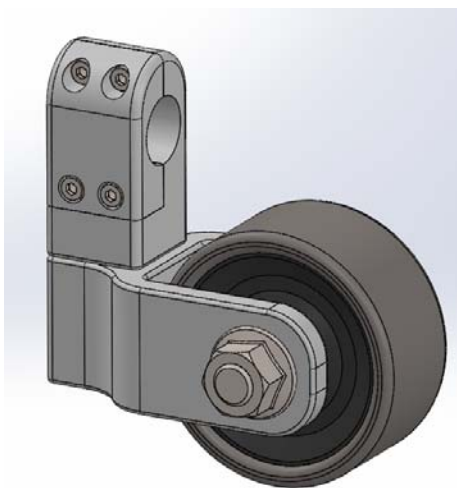
Aquí observem la coberta de la roda de manera simplificada.



En aquesta imatge es mostra la coberta de la roda arrodonida així com l'estructura de la llanda.

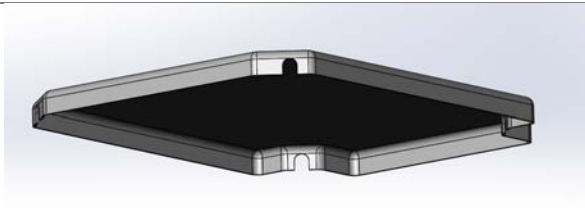


En aquesta imatge podem veure dos separadors que s'han inserit a l'assemblatge per tal de centrar la roda i que aquesta no balli.

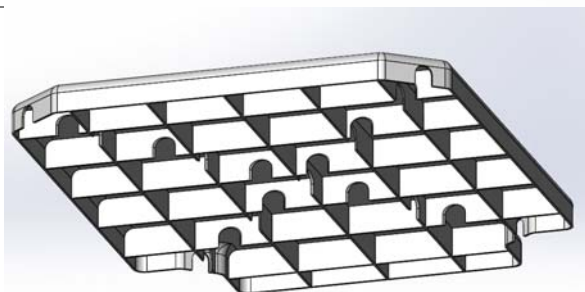


Aquí tenim l'estructura sencera assemblada amb els seus cargols i femelles ja collats.

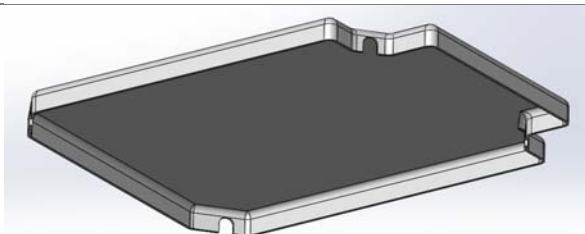
Plataforma inferior



Plataforma de 2mm de gruix per dipositar objectes.

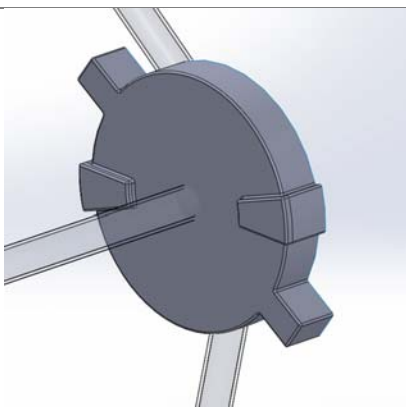


Plataforma de 2 mm de gruix amb estructura reticular d'espessor 2mm per reduir el pes i reforçar l'estructura ja que no resistia els esforços.

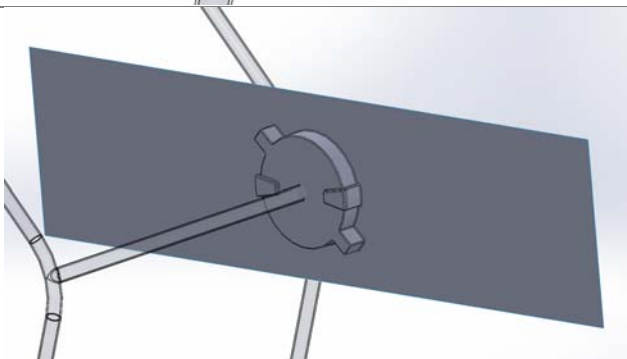


Plataforma de 3mm de gruix. Ara si que aguanta els esforços de 400N aplicats.

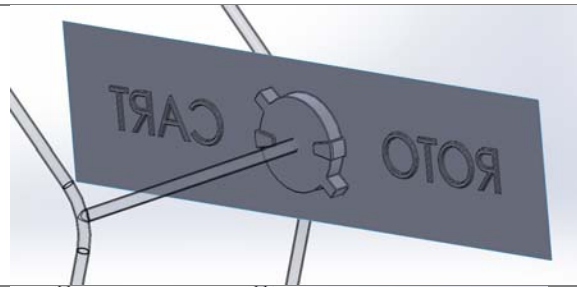
Caixa



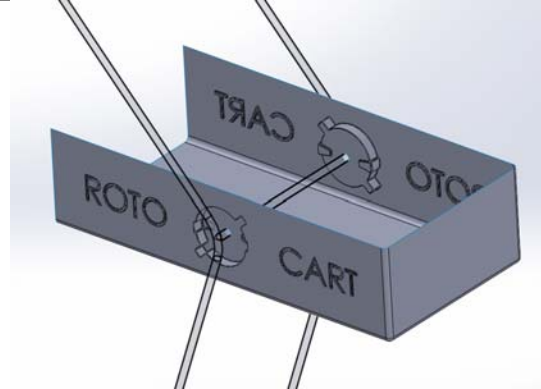
Aquí és on s'uneix la capsa amb el mecanisme de gir.



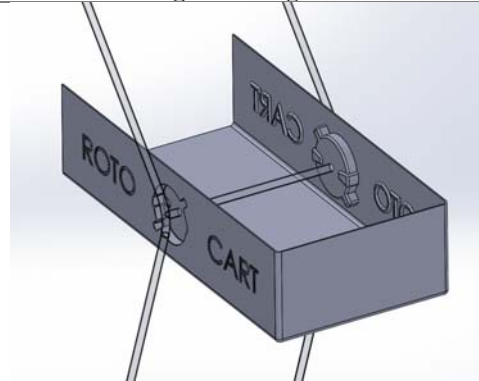
A continuació s'aplica la dimensió de cara corresponent per tal de complir amb el volum desitjat.



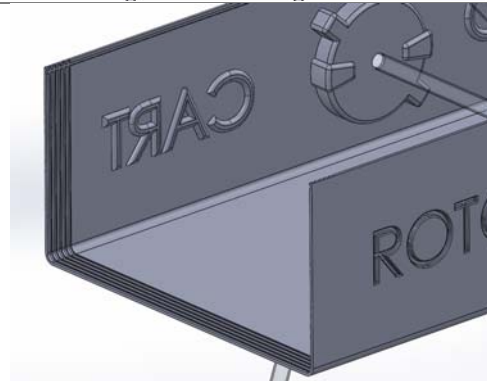
En aquest apartat es realitza una indentació amb el nom del producte.



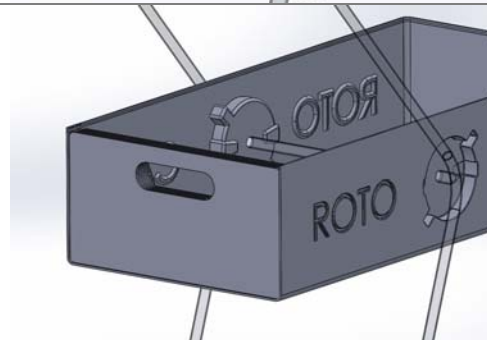
Es munta la resta de l'estructura i es realitza una simetria de la paret de la banda ja construïda.



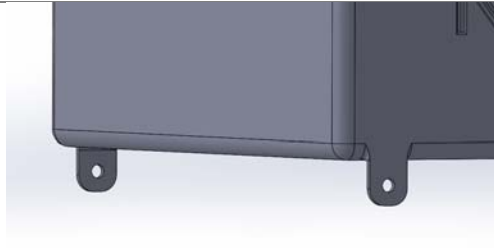
Es realitza un arrodoniment de les vores en viu. Així després serà més senzill donar espessor a aquesta.



Es procedeix a fer unes guies per les tapes de la bossa.

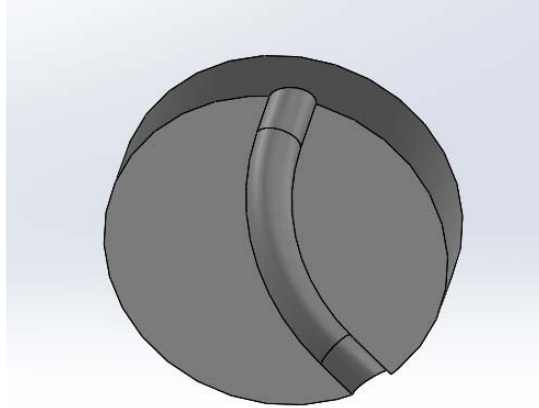


Es col·loquen les tapes per a comprovar que funcionin de manera adient.

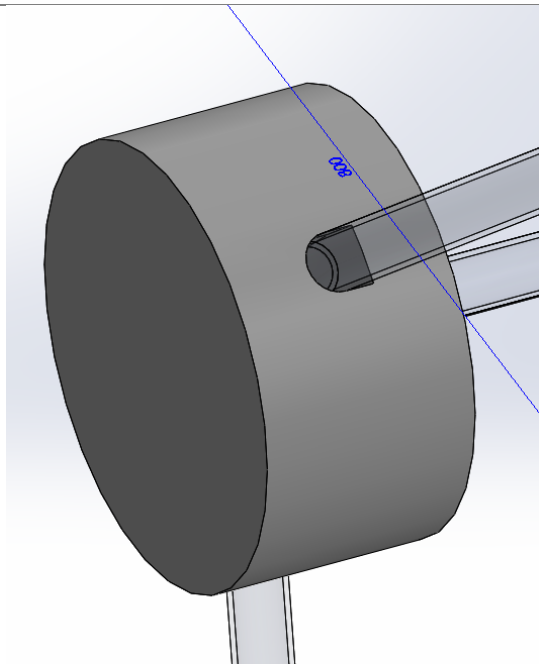


S'uneixen dos suports per a poder unir l'amortidor a l'estructura.

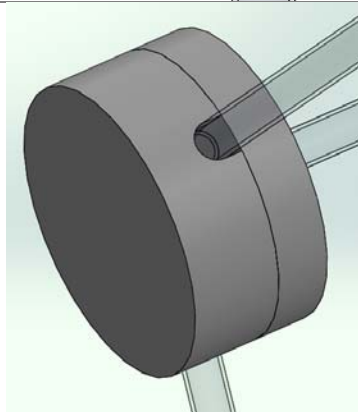
Mecanisme giratori



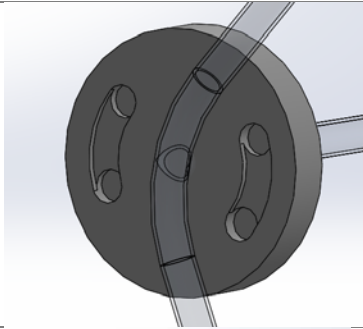
Es realitza un negatiu del dibuix del tub a l'estructura giratòria del mecanisme.



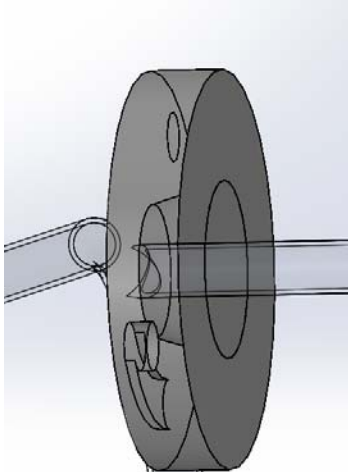
S'acobla l'altre extrem del mecanisme el qual es desplaçarà longitudinalment per permetre el moviment.



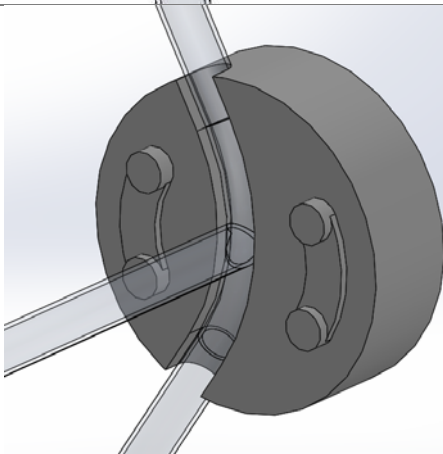
Es realitza un tall per dividir ambdues peces i així tenir les dos parts del mecanisme.



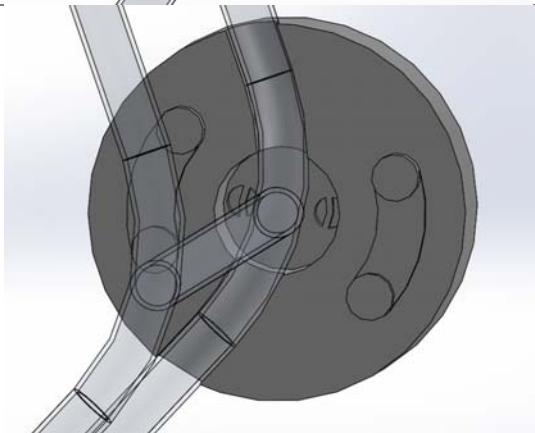
A la part que girarà, se li realitza un sistema de guiatge el qual disposa de dos posicions que coincideixen amb el punt superior i el punt inferior del mecanisme.



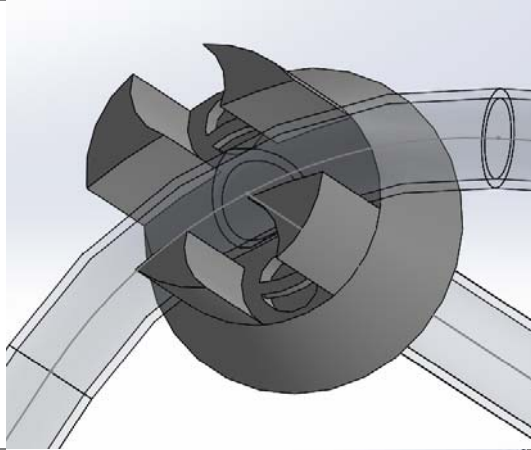
Es talla una part de la peça de forma cònica per tal que exerceixi pressió al girar i el mecanisme quedi acoblat en tot moment.



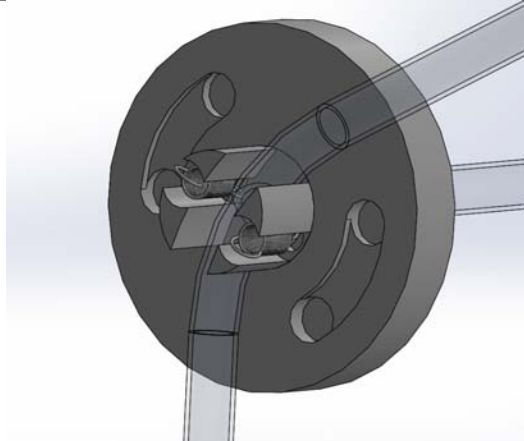
Es realitza el positiu de la guia a l'altra peça que conforma el mecanisme.



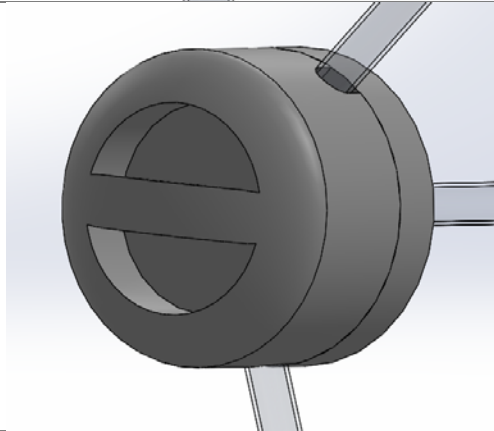
Es realitza una subjecció a la qual s'unirà la molla de tracció que farà que el sistema s'acobli i es desacobli permetent el gir i aturada d'aquest en els punts correctes.



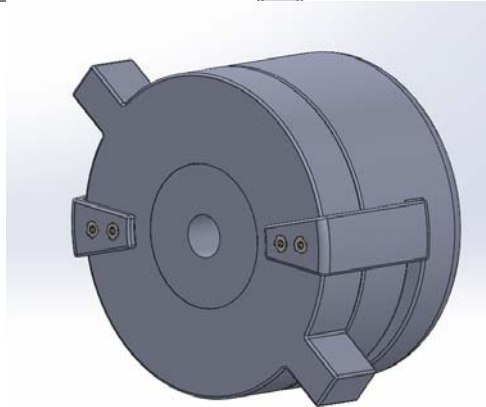
En el con s'extrueixen 4 perfils que faran que aquest no giri solidari al tambor.



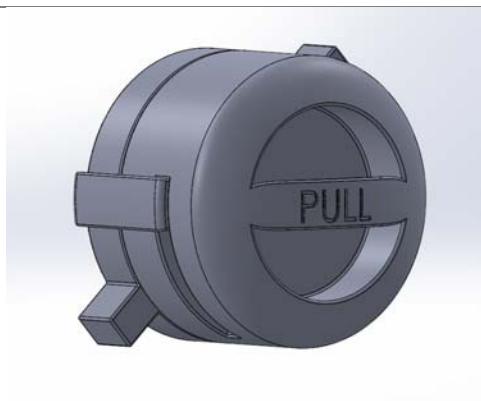
S'acobla el tambor giratori amb el con.



Tot seguit s'acoblen el tambor, el con, l'eix del mecanisme i les molles.



Per tal d'evitar que el mecanisme es desacobli a l'estirar d'aquest i per tant es desmunti, s'incorporen dos braços que permetran el moviment just sense que es desacobli totalment el sistema.

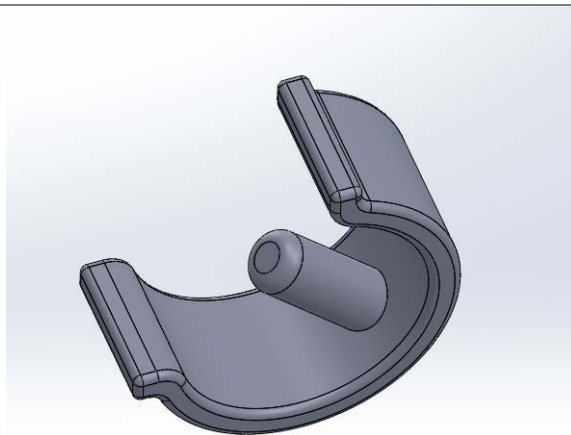


S'afegeixen els últims detalls per tal d'indicar a l'usuari l'acció que ha de realitzar per desacoblar el mecanisme.

Mecanisme regulació alçada mànec

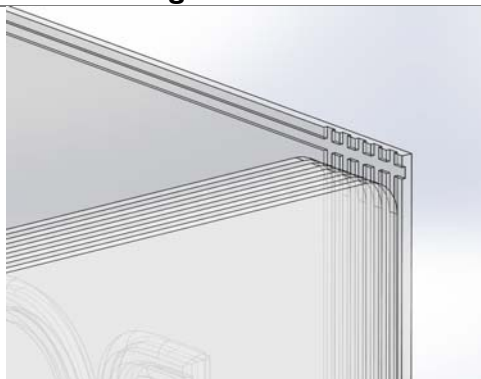


El mànec consta d'uns forats per tal de tenir diferents posicions d'aquest i s'ajusti a la posició desitjada per l'usuari.

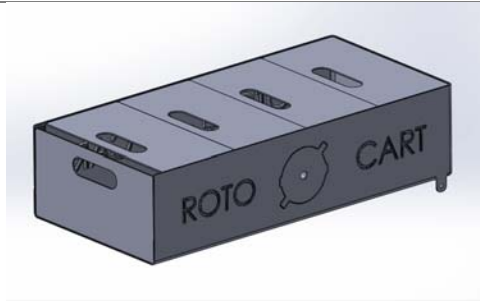


Aquesta és la peça que cliparà amb el tub i el forat per tal d'anclar tot el sistema.

Mecanisme guia tancament



Es realitza el guiatge de les tapes que cobriran el carro.



Es mostra el carro un cop tapat.

Veiem que el procés de disseny és iteratiu. Es pot creure que una peça ja està finalitzada però fins que no s'uneix amb la resta de peces i mecanismes poden sorgir interferències i per tant s'hauran de modificar per tal de solucionar-les.

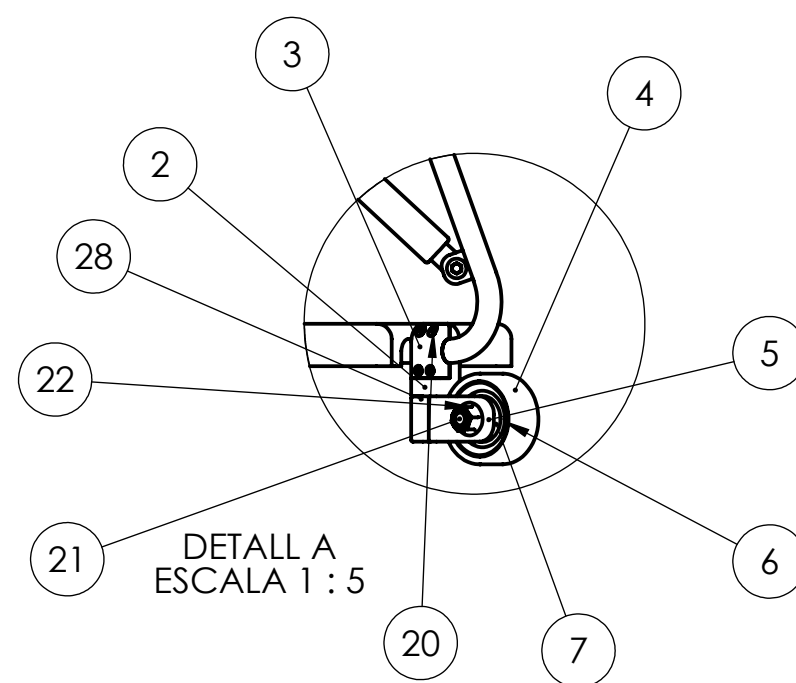
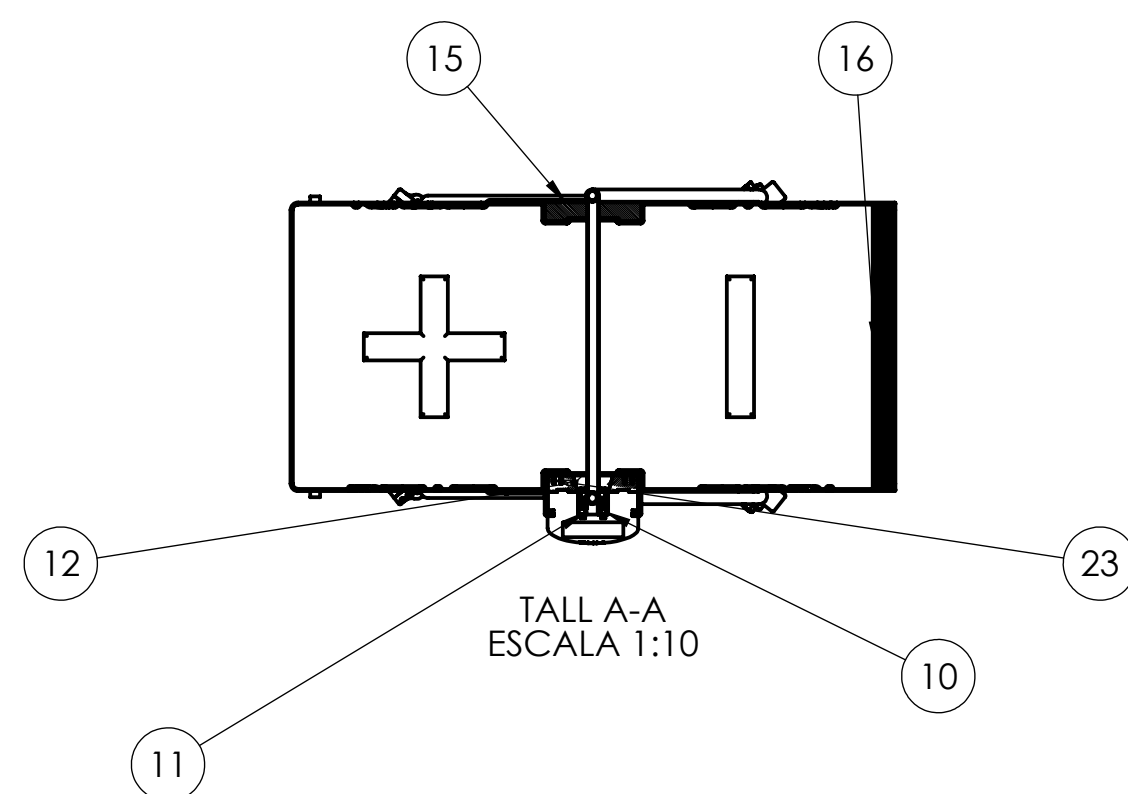
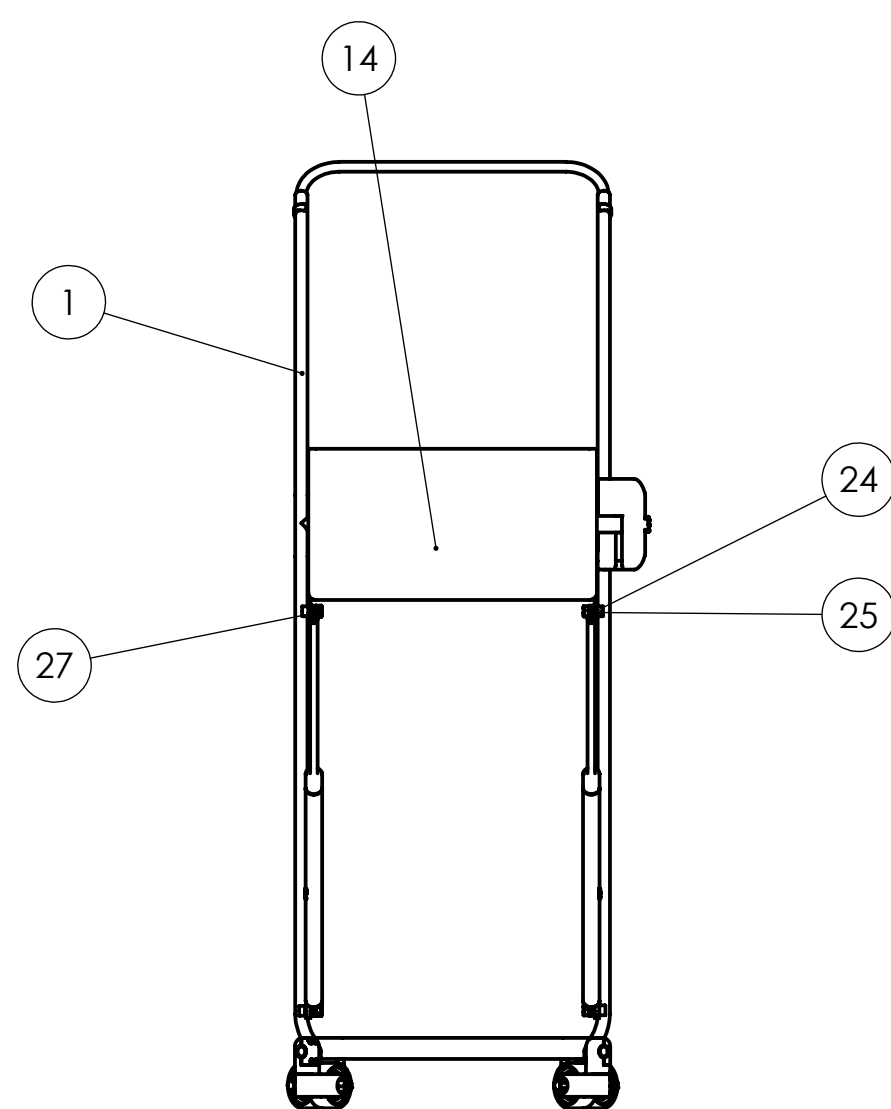
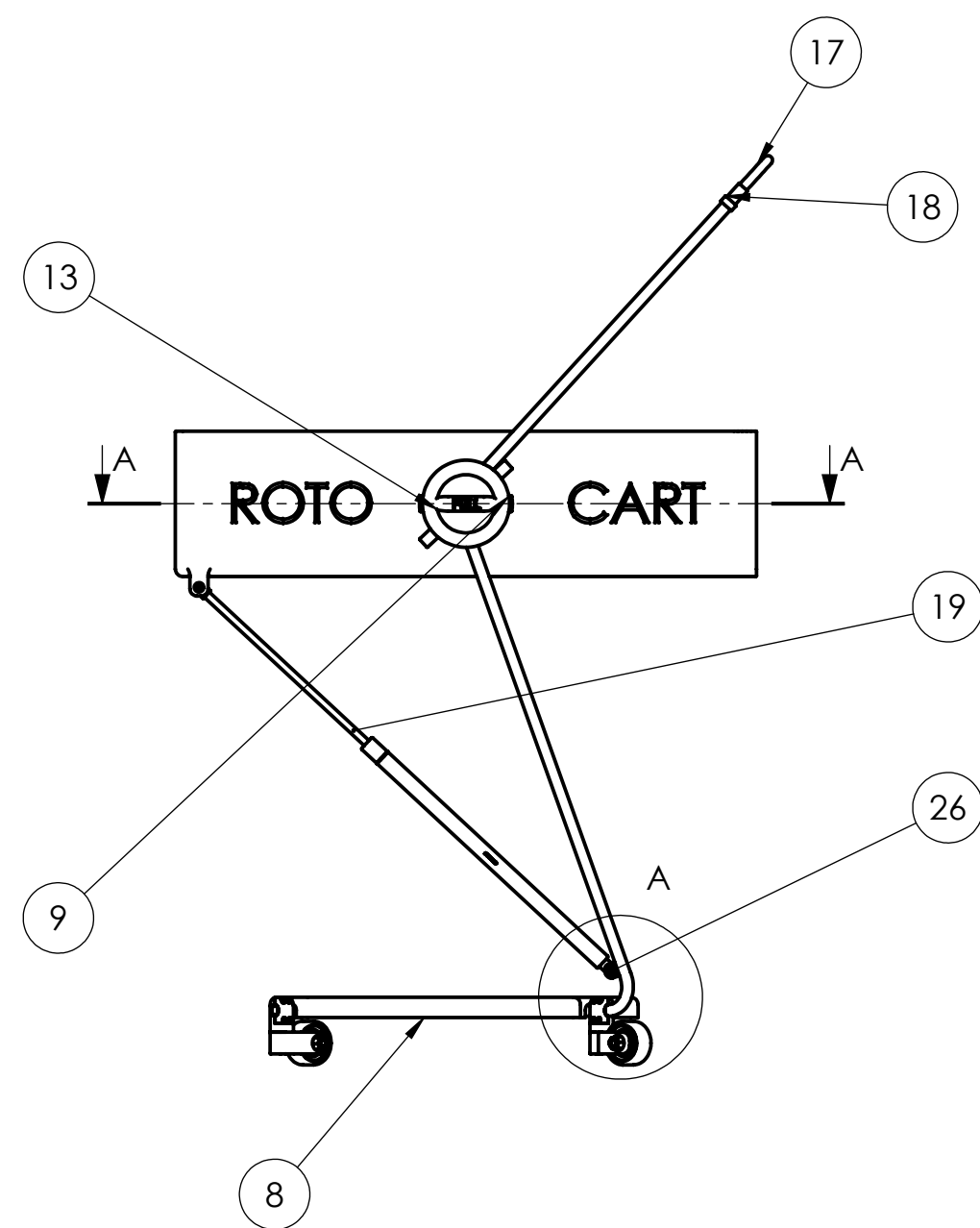
Tot i així, sempre hi haurà possibles modificacions a realitzar per tal d'optimitzar el procés ja que el primer model no té per que ser el millor.

PLÀNOLS

A continuació es recullen el seguit de plànols que permetran la correcta fabricació de cada peça així com el conjunt d'aquestes on s'especifica el material i la norma que regeix a unes i altres.

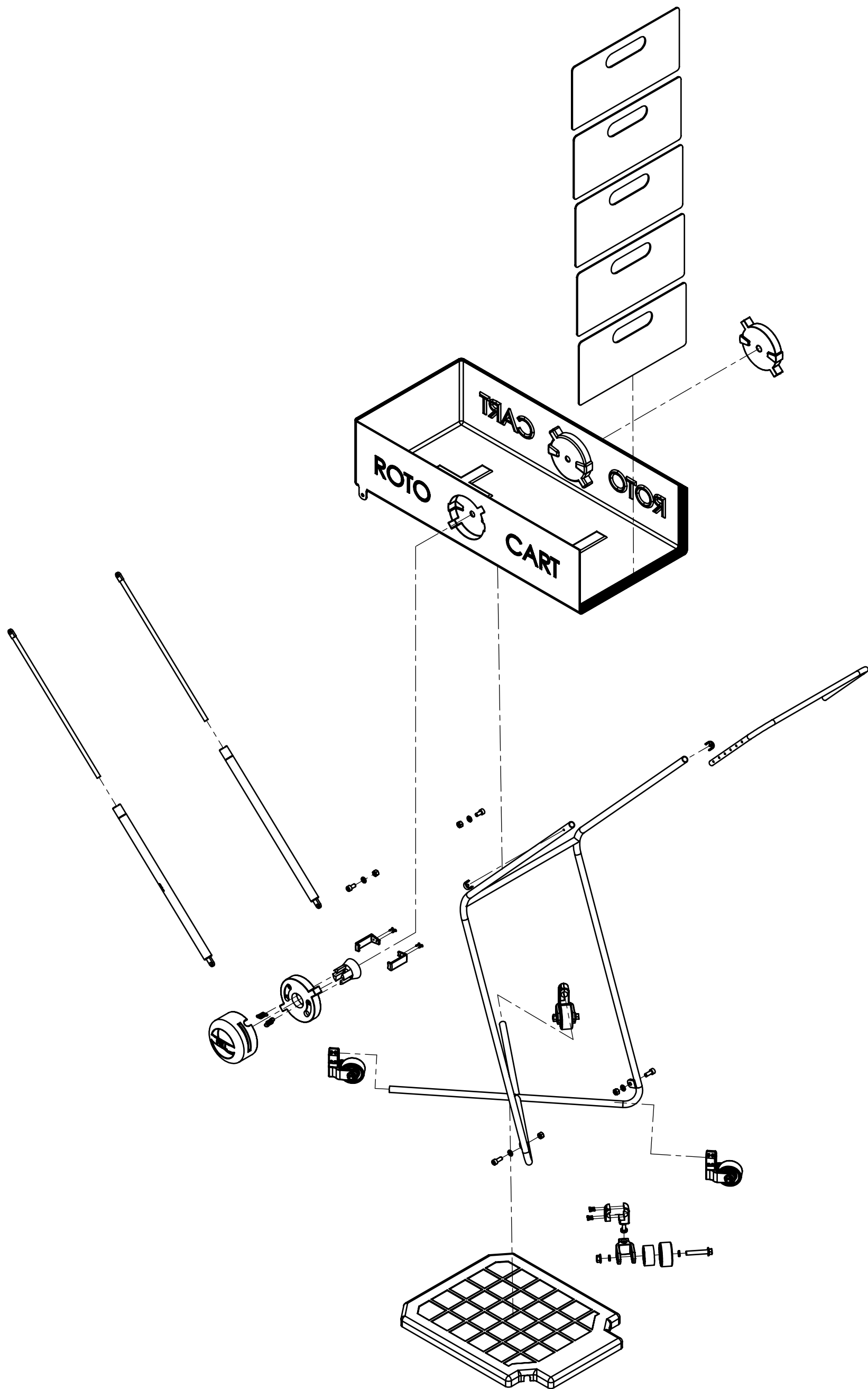
Cal tenir en compte les següents consideracions: Les peces realitzades en plàstic no disposen d'acabats superficials degut a que surten directament del motlle. Si que inclouen un rectificat en els punts on es requereix un ajust correcte.



Pel que fa al plànol d'explosionat, aquest mostra de manera esquemàtica la forma i direcció en que es munten els components dins del conjunt.



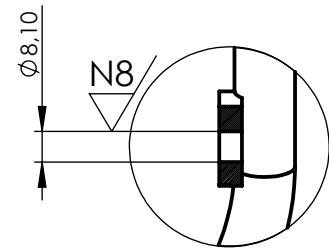
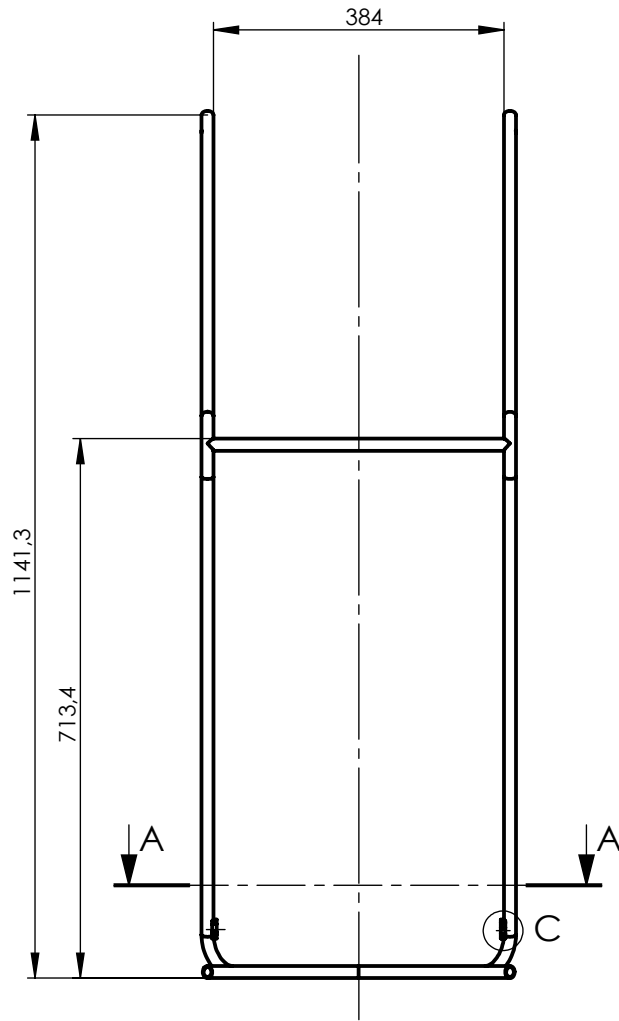
28	Coixinet SKF 628_8-2Z	8		
27	Famella hexagonal M8 - C	4	ISO 4034	
26	Cargol M8 x 20 --- 20C	2	ISO 4762	
25	Cargol M8 x 16 --- 16C	2	ISO 4762	
24	Arandela M8x3	4	ISO 8738	
23	Cargol ST2.9 x 13-C-N	4	ISO 14586	
22	Femella cap hexagonal M10 - C	4	ISO 4161	
21	Cargol M10 x 55 x 26-C	4	ISO 4162	
20	Cargol M3 x 10 -10N	16	ISO 4762	
19	Amortidor de gas Stabilus 095249 Lift-o-mat Ø 10 mm	2		
18	Clip	2		AI 5052-H32
17	Manec	1		AI 5052-H32
16	Tapa	5		ABS PC
15	Suport lateral	1		AI 5052-H32
14	Estructura bossa	1		ABS PC
13	Fixació	1		AI 5052-H32
12	Tambor giratori	1		AI 5052-H32
11	Molla de tracció 301982	2	EN 10270- 3 "1.4310"NS	INOX-AISI 302
10	Con pressió	1		AI 5052-H32
9	Abraçadera	2		AI 5052-H32
8	Plataforma inferior	1		ABS PC
7	Separador	8		Nailon 101
6	Llanda roda	4		AI 5052-H32
5	Forquilla roda	4		AI 5052-H32
4	Coberta roda	4		Cautxú
3	Anclatge suport roda	4		AI 5052-H32
2	Suport roda principal eix	4		AI 5052-H32
1	Estructura primària	1		AI 5052-H32
MARCA	DESCRIPCIÓ	Nº PECES	NORMA	MATERIAL

	Escola d'Enginyeria de Terrassa - E E T	Denominación proyecto:	Roto Cart	A2	Apellidos y nombre: López Monreal, Isaac		
		Denominación plano:	Conjunt				
	Ingeniería Gráfica Area de Expresión Gráfica en la Ingeniería	Código plano:			Est.sup UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m		
		PFG-00a			Escala:	Fecha:	Calificación:
					1 : 10	01-06-15	

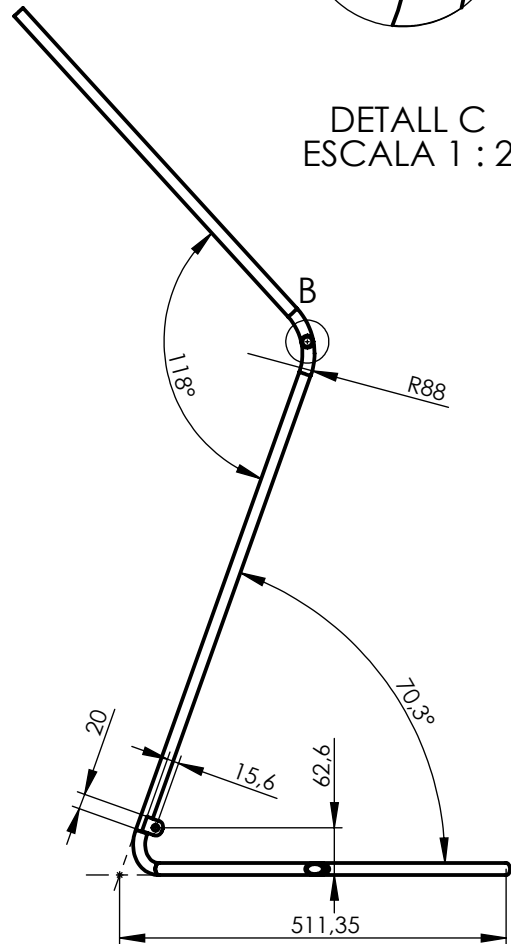


 <div>Escola d'Enginyeria de Terrassa - E E T</div>	Denominación proyecto: Roto Cart	A3	Apellidos y nombre: López Monreal, Isaac		
	Denominación plano: Explosionat				
 <div>Ingeniería Gráfica</div> <div>Area de Expresión Gráfica en la Ingeniería</div>	Código plano: PFG-00b		Escala: 1 : 10	Fecha: 01-06-15	Calificación:
			Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m		

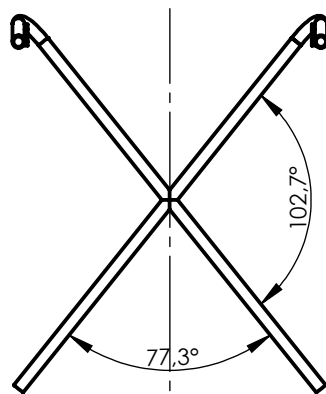
1. N10/ (N8/)



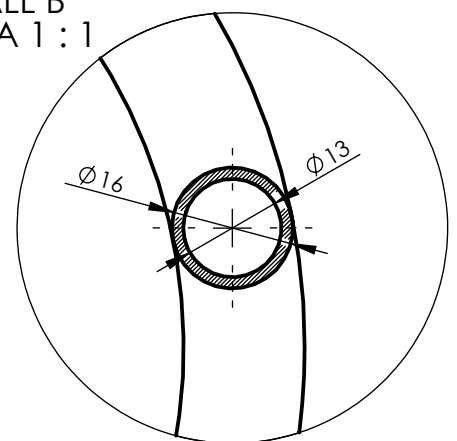
DETALL C
ESCALA 1 : 2



DETALL B
ESCALA 1 : 1



TALL A-A



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Estructura primària

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

1 : 10

Fecha:

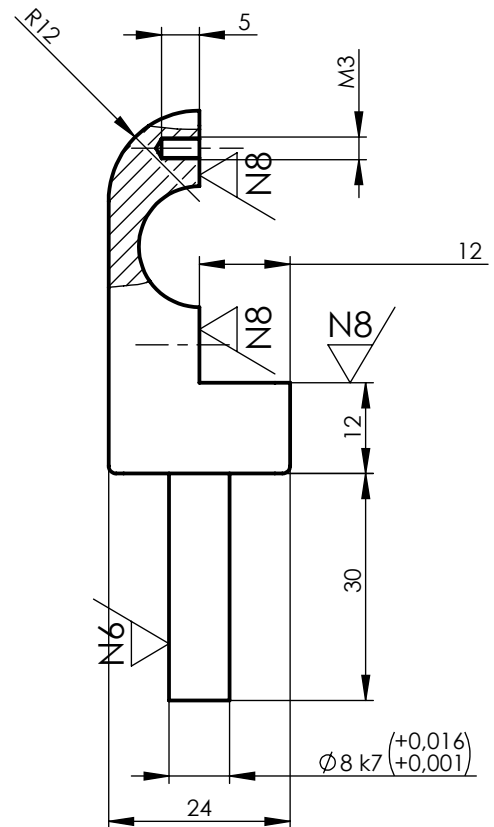
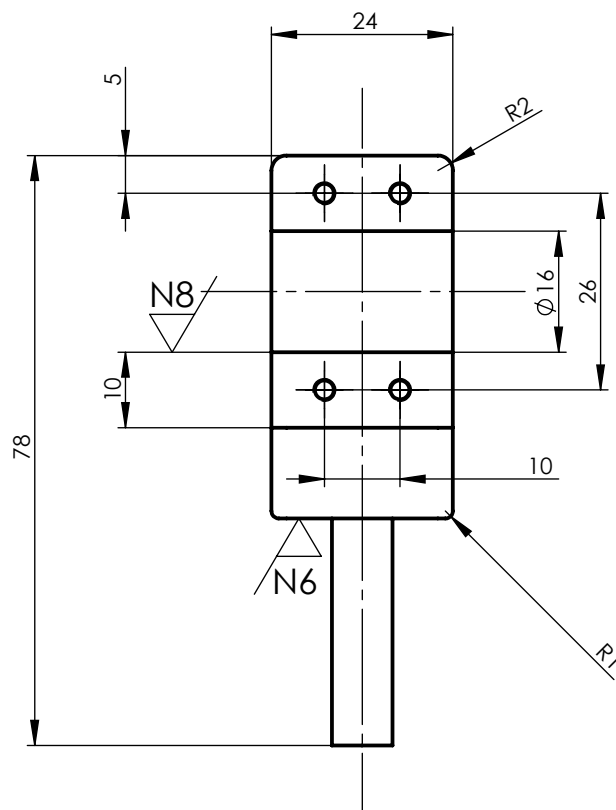
01-06-15

Calificación:

Código plano:

PFG-001

2. $\nabla^{N10}/(\nabla^{N8}/\nabla^{N6})$



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Suport roda ppal. eix

Código plano:

PFG-002

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

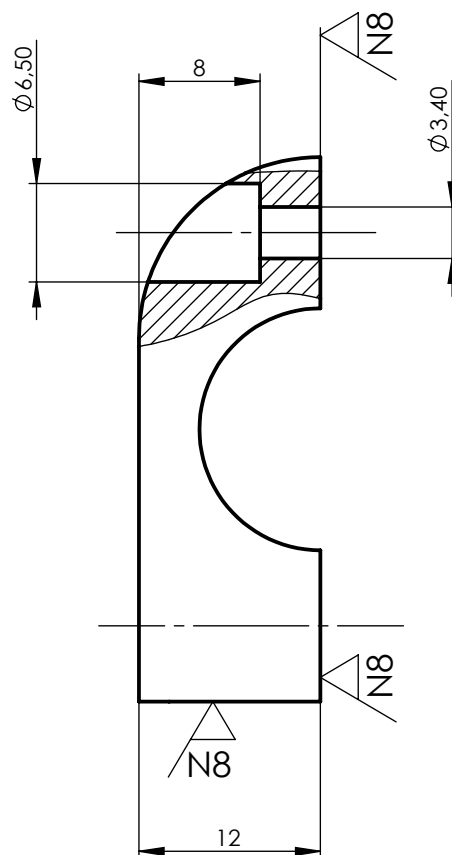
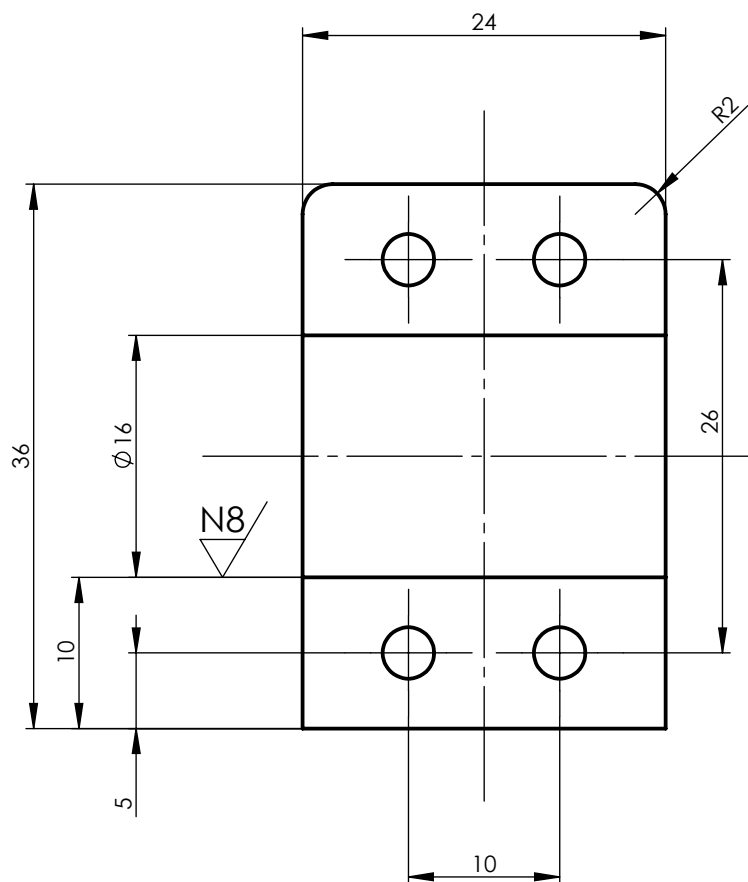
1 : 1

Fecha:

01-06-15

Calificación:

3. $\nabla^{N10}/(\nabla^{N8})$



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Anclatge suport roda

Código plano:

PFG-003

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

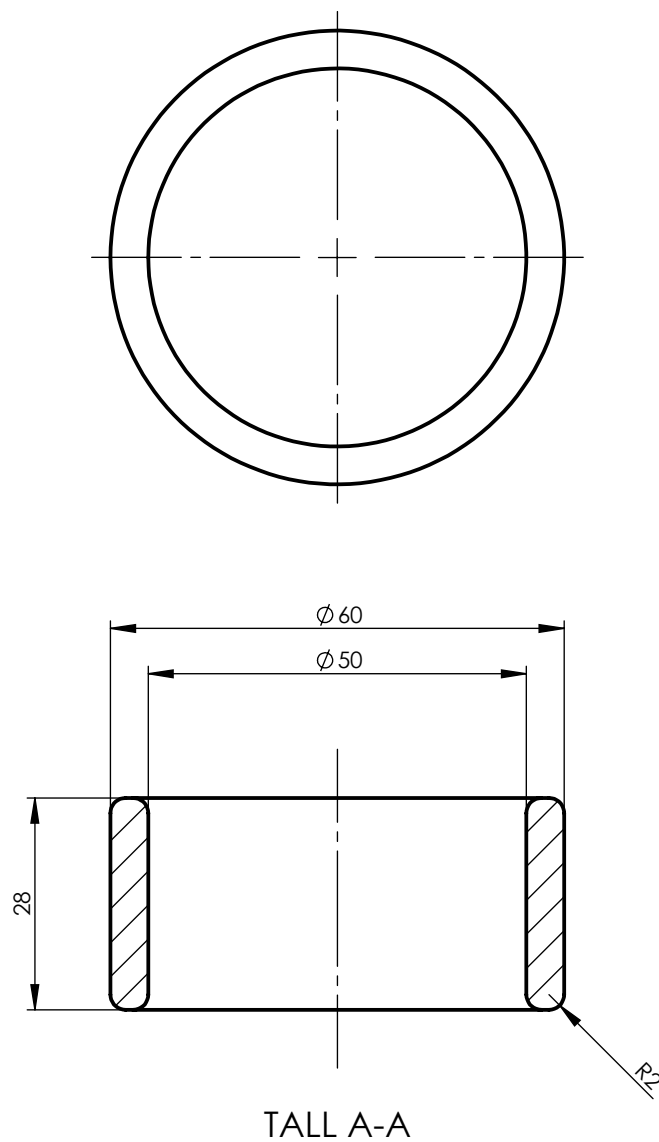
1 : 1

Fecha:

01-06-15

Calificación:

4.



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Coberta roda

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

1 : 1

Fecha:

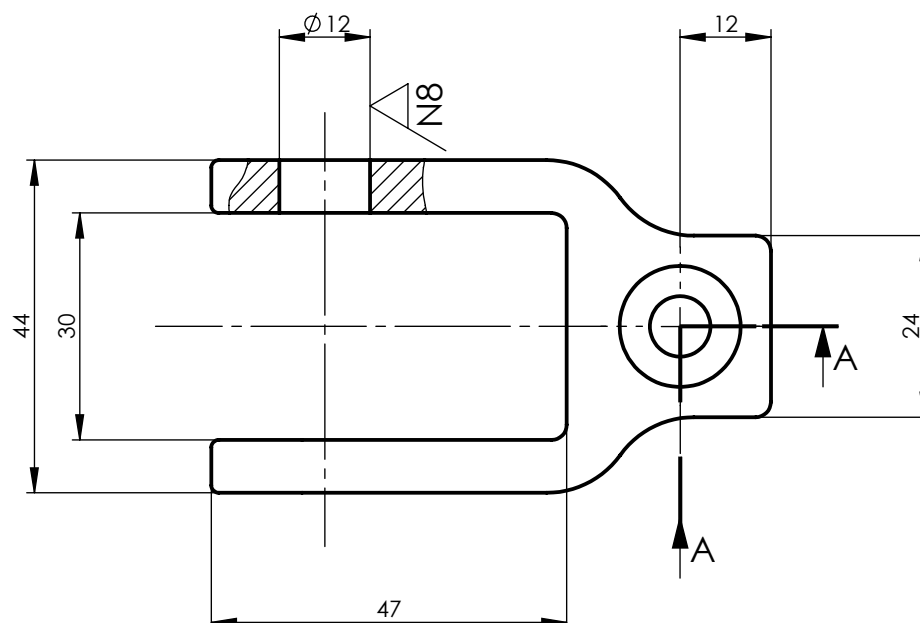
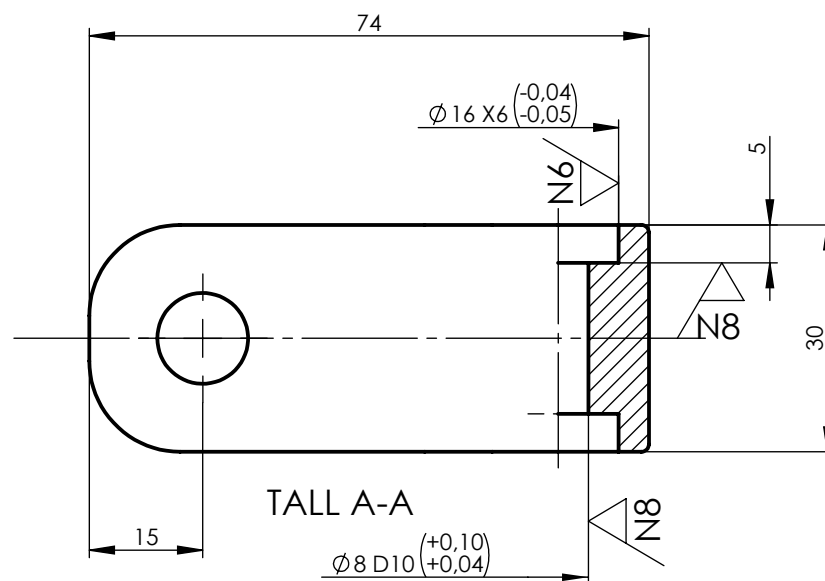
02-06-15

Calificación:

Código plano:

PFG-004

5. $\nabla^{N10}/(\nabla^{N8}/\nabla^{N6})$



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Forquilla roda

Código plano:

PFG-005

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

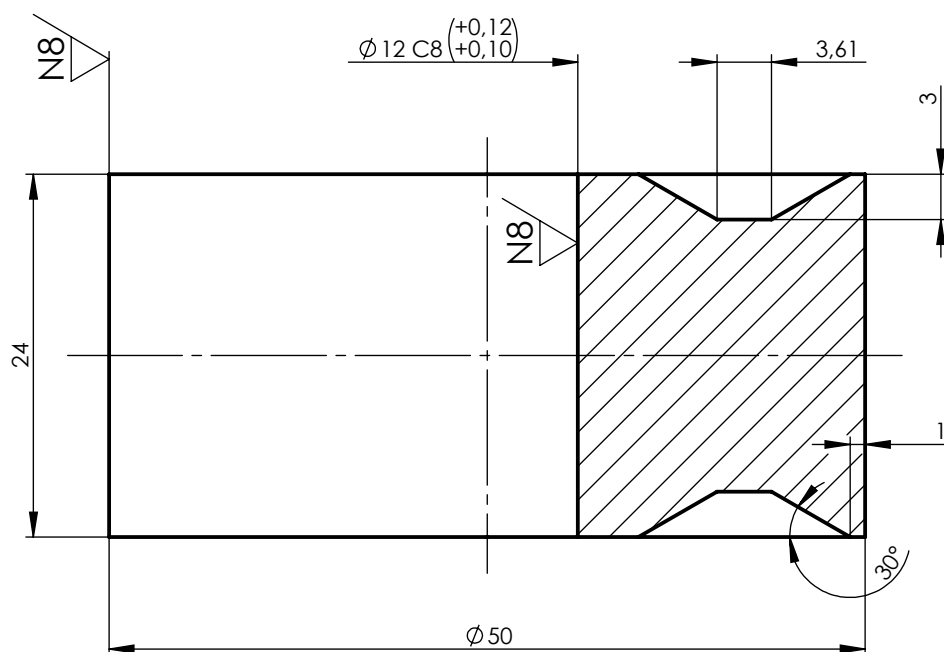
1 : 1

Fecha:

02-06-15

Calificación:

6. $\nabla^{N10}/(\nabla^{N8})$



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:
Llanda roda

Código plano:

PFG-006

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

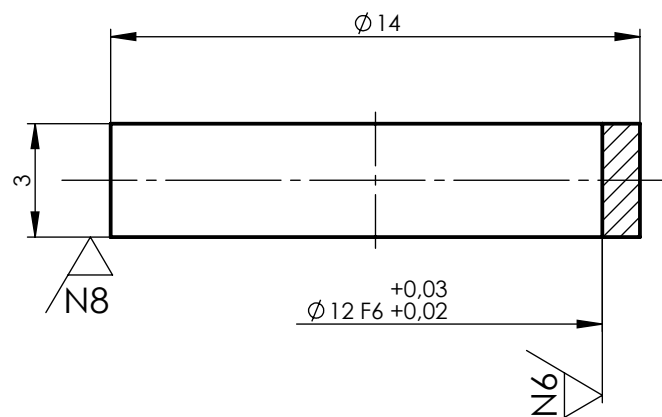
2 : 1

Fecha:

02-06-15

Calificación:

7. $\nabla^{N10}/(\nabla^{N8}/, \nabla^{N6}/)$



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Separador

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

Fecha:

Calificación:

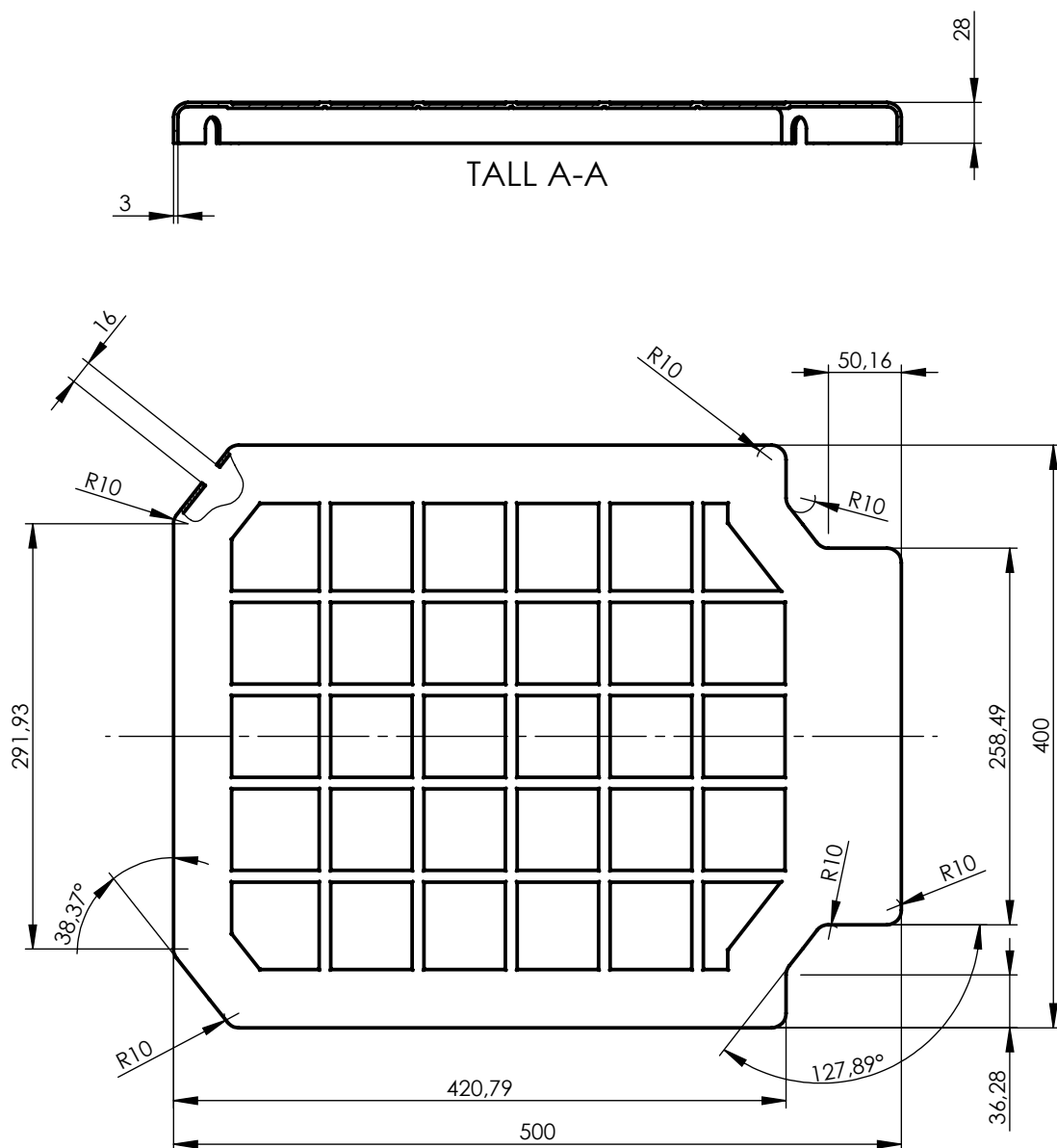
Código plano:

PFG-007


5 : 1

02-06-15

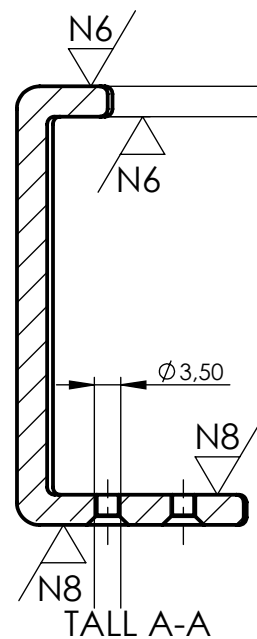
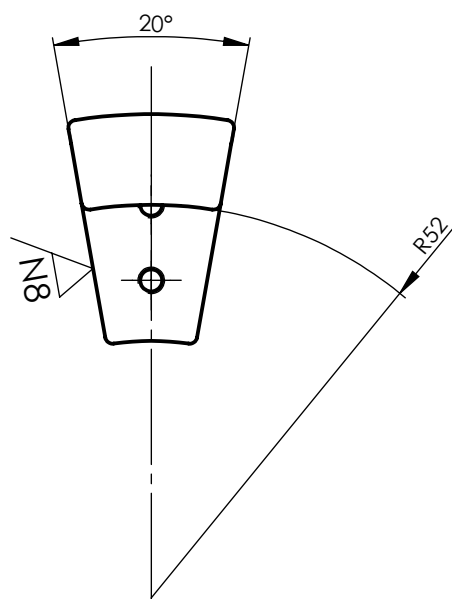
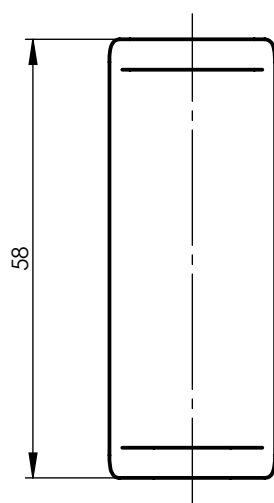
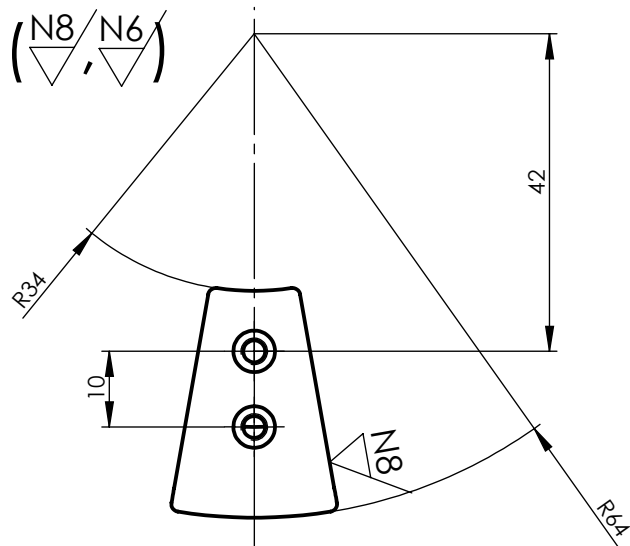
8.



Tots els radis no acotats són de R 0.5mm

 <div>Escola d'Enginyeria de Terrassa - E E T</div>	<div>Denominación proyecto: Roto Cart</div> <div>A4</div>	<div>Apellidos y nombre: López Monreal, Isaac</div>		
 <div>Ingeniería Gráfica</div> <div>Area de Expresión Gráfica en la Ingeniería</div>	<div>Denominación plano: Plataforma inferior</div>		<div>Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m</div>	
	<div>Código plano: PFG-008</div>	<div>Escala: 1 : 5</div>	<div>Fecha: 02-06-15</div>	<div>Calificación:</div>

9. N10/ (N8/N6)



Tots els radis no acotats són de R 1mm



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:
Abraçadera

Código plano:

PFG-009

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

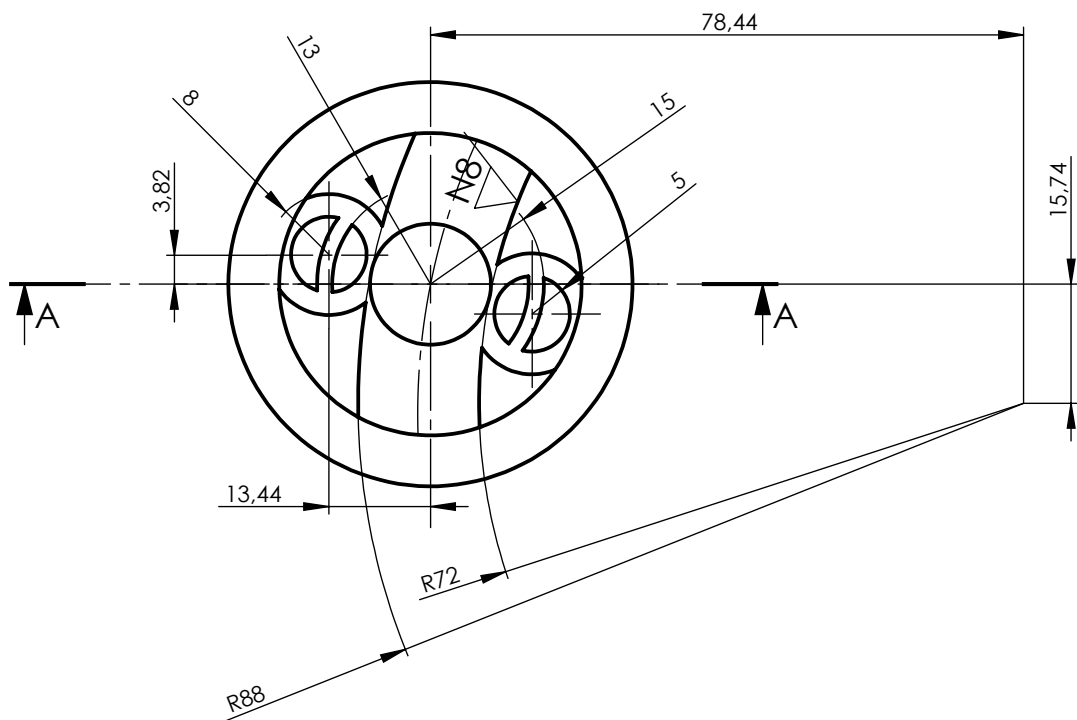
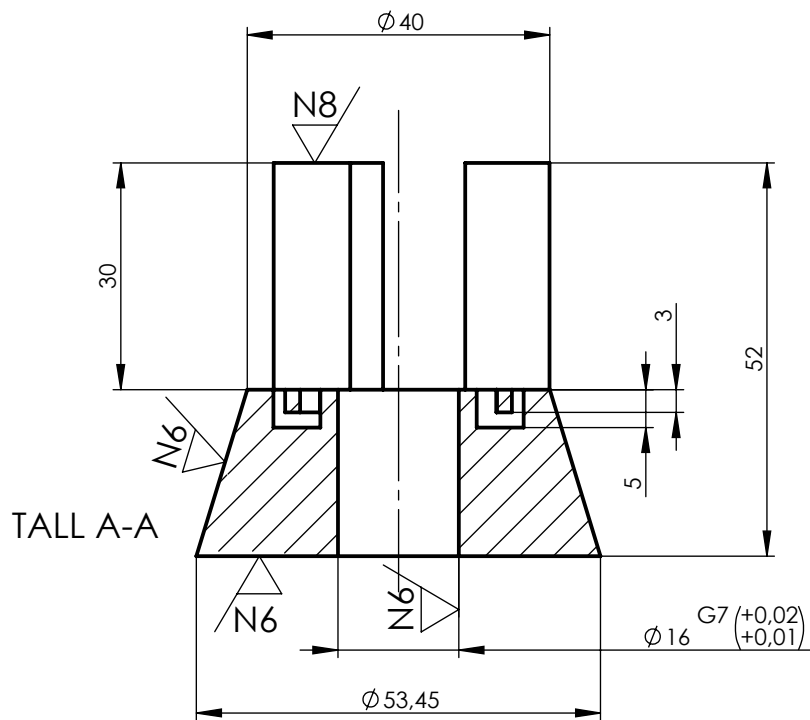
1 : 1

Fecha:

02-06-15

Calificación:

10. $\nabla^{N10} / (\nabla^{N8} / \nabla^{N6})$



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Con pressió

Código plano:

PFG-010

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

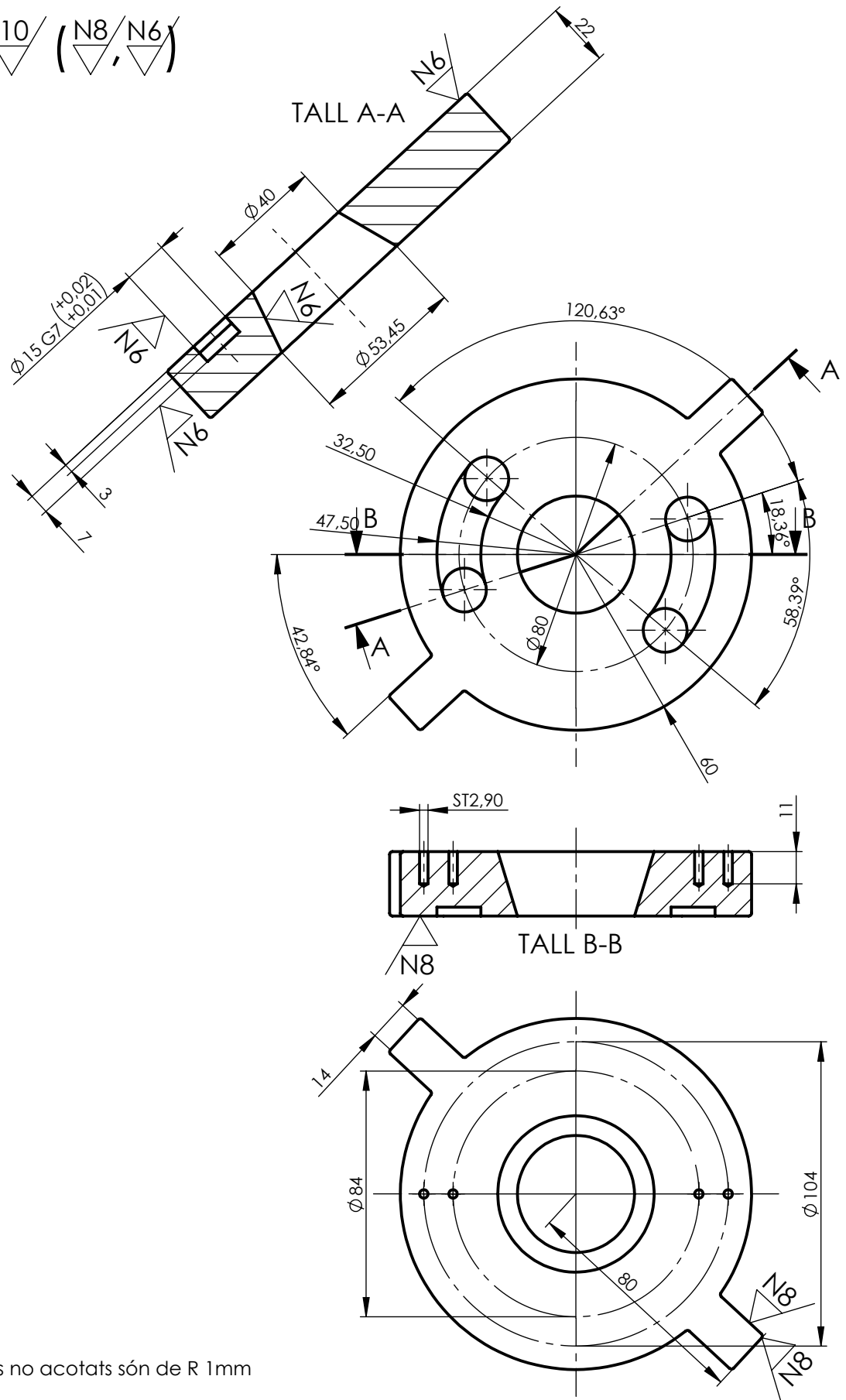
1 : 1

Fecha:

02-06-15

Calificación:

12. $\nabla^{N10} / (\nabla^{N8}, \nabla^{N6})$



Tots els radis no acotats són de R 1mm



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Tambor giratori

Código plano:

PFG-012

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

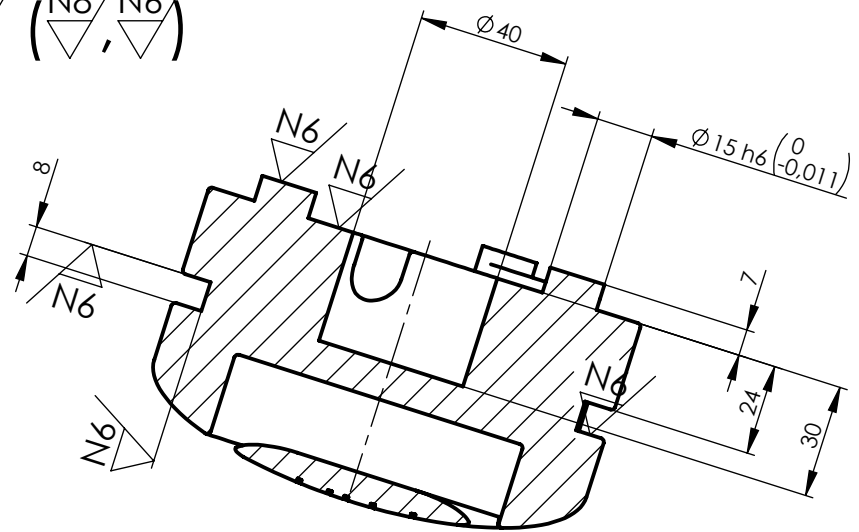
1 : 2

Fecha:

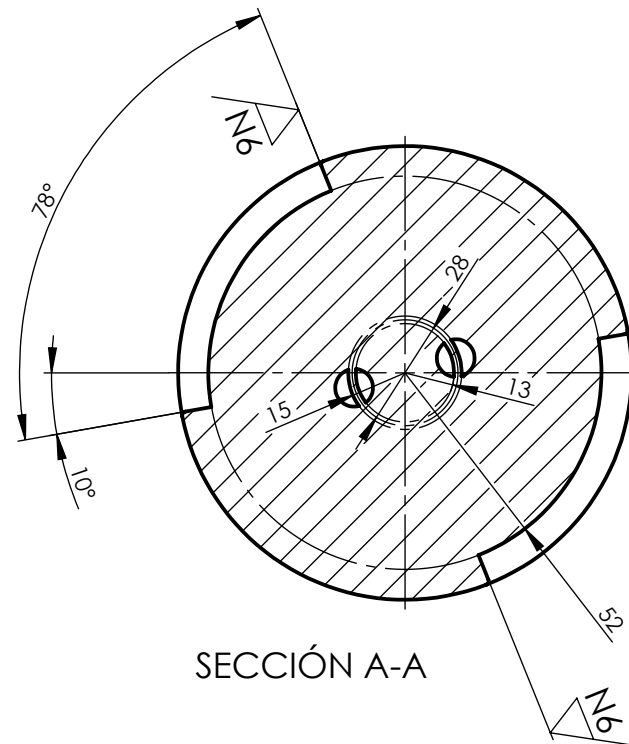
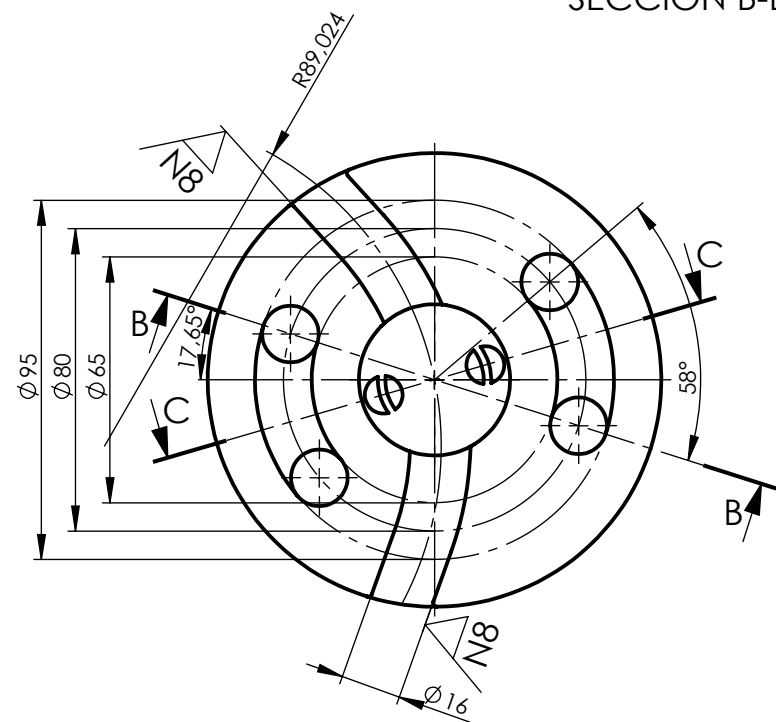
02-06-15

Calificación:

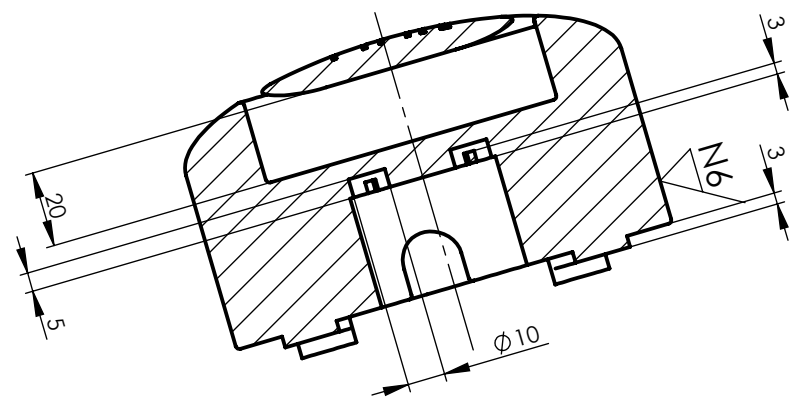
13. $\frac{N_{10}}{\nabla} \left(\frac{N_8}{\nabla}, \frac{N_6}{\nabla} \right)$



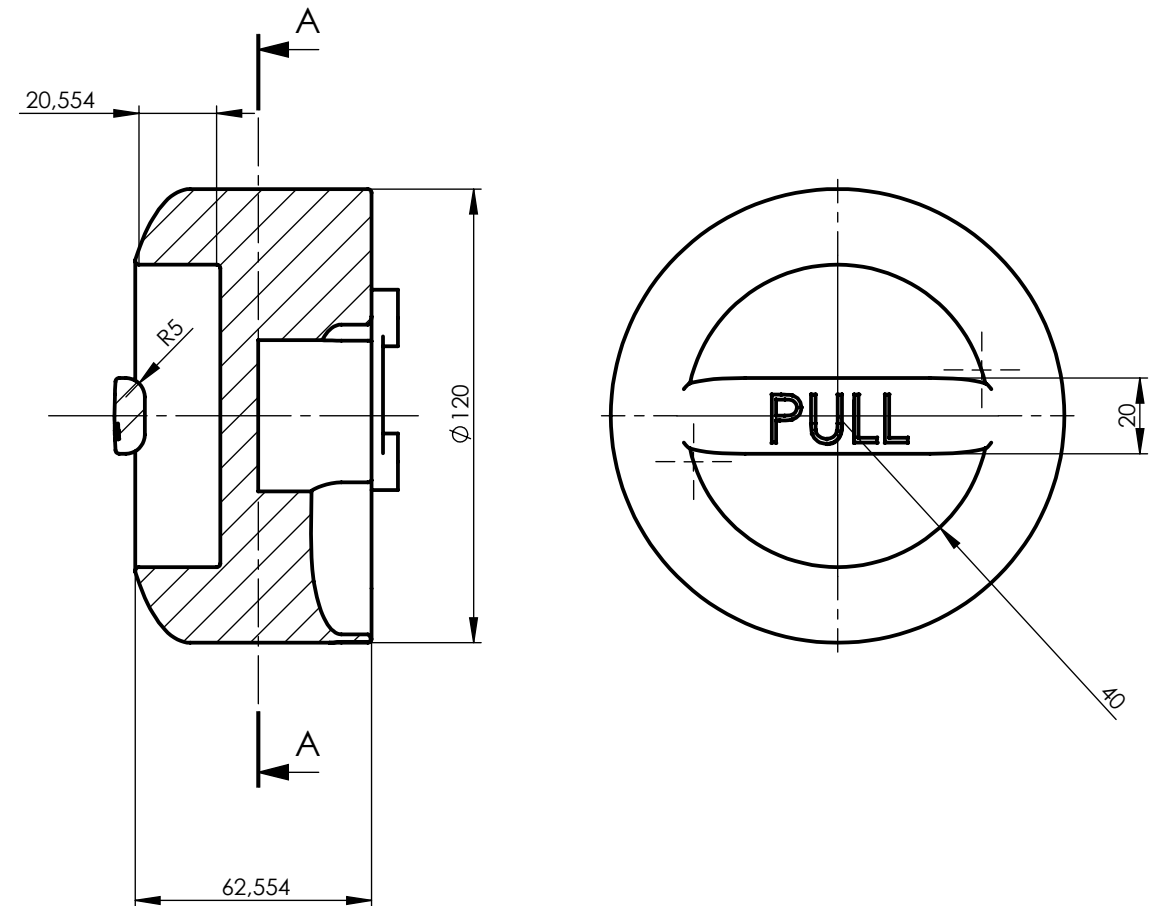
SECCIÓN B-B



SECCIÓN A-A

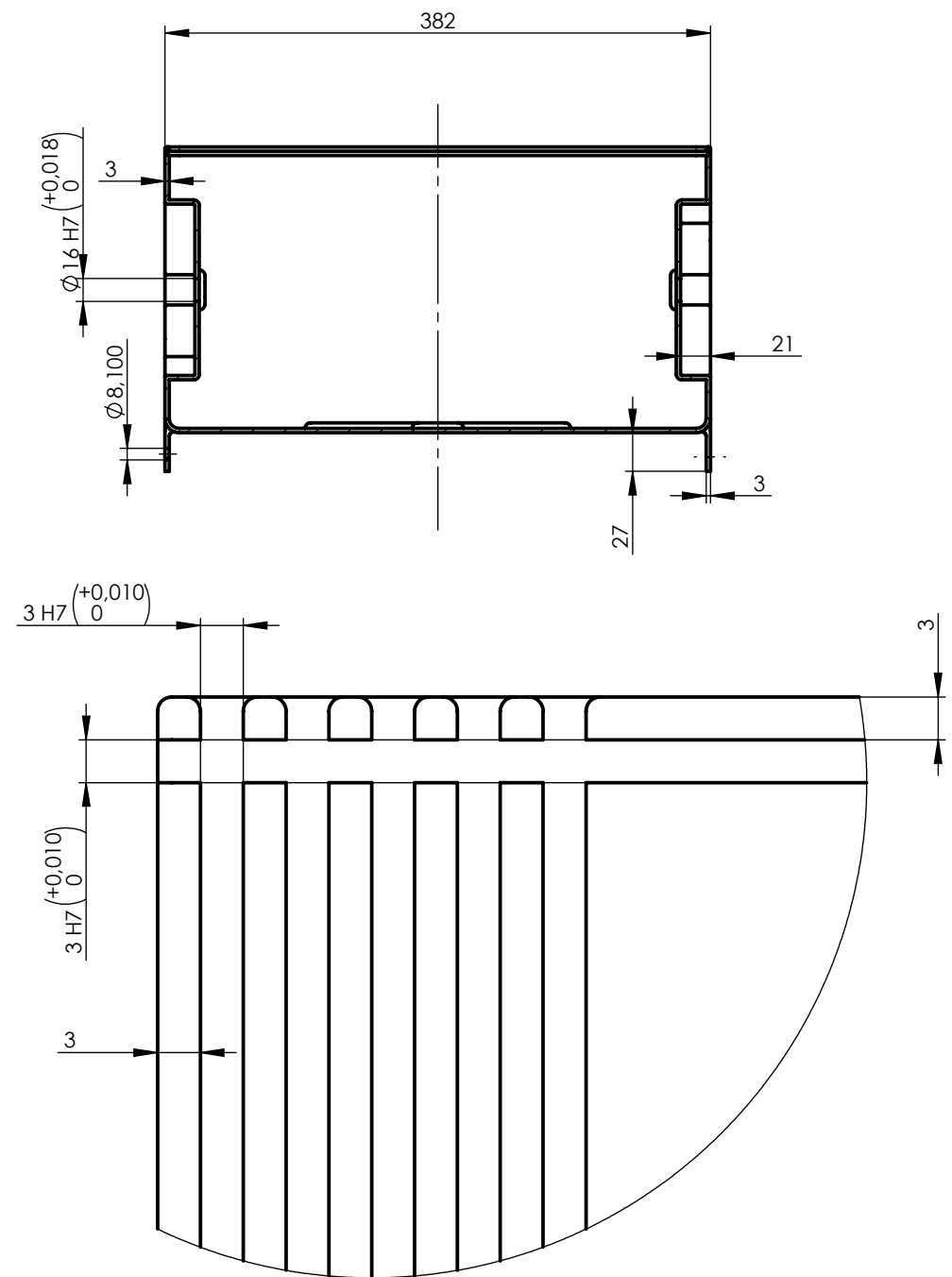
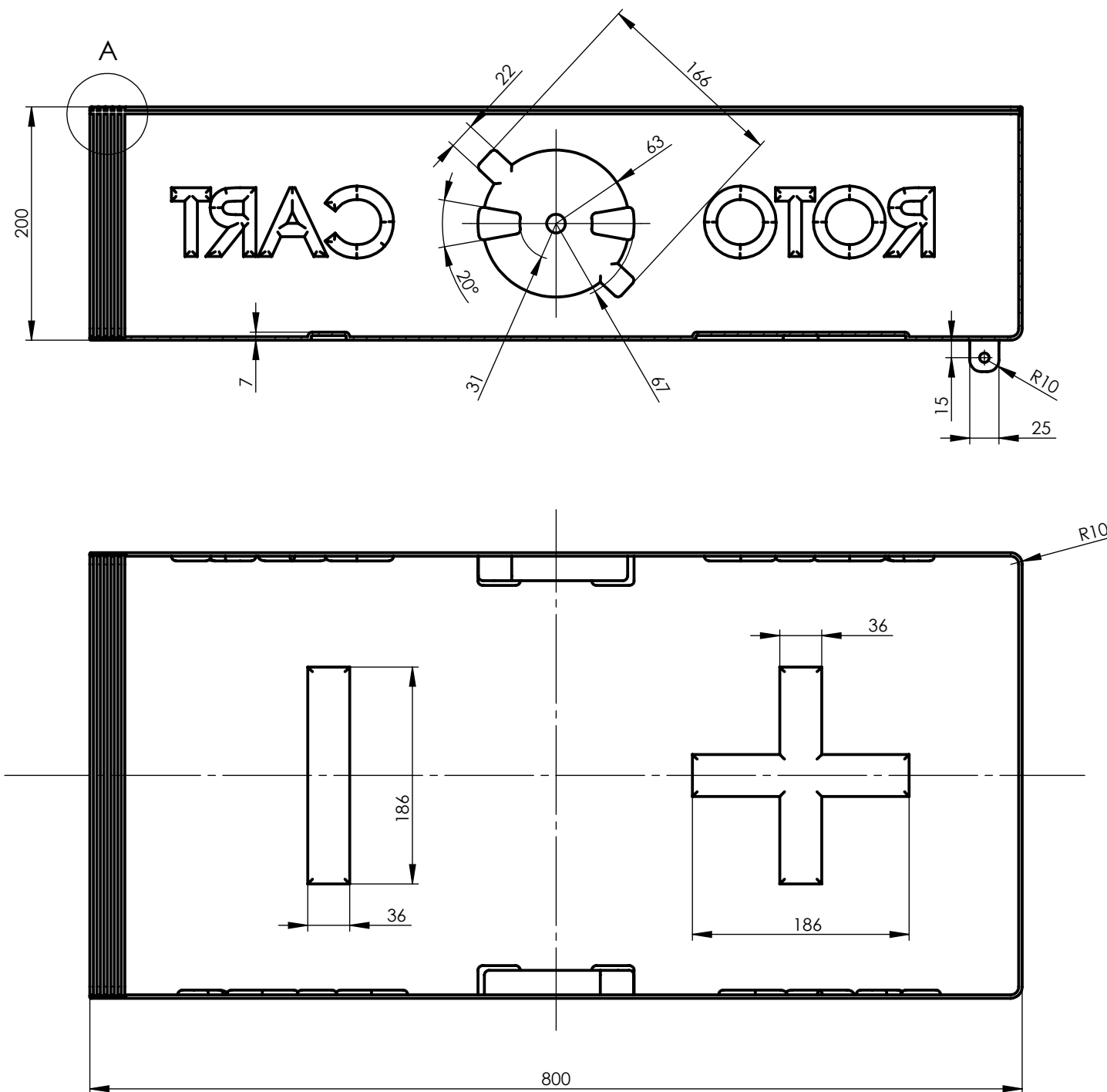


SECCIÓN C-C




Tots els radis no acotats són de R 1mm

 <p>Escola d'Enginyeria de Terrassa - E E T</p>	Denominación proyecto: <p style="text-align: center;">Roto Cart</p>	<p style="text-align: center;">A3</p>	Apellidos y nombre: <p style="text-align: center;">López Monreal, Isaac</p>		
 <p>Ingeniería Gráfica</p> <p>Area de Expresión Gráfica en la Ingeniería</p>	Denominación plano: <p style="text-align: center;">Fixació</p>		Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m		
	Código plano: <p style="text-align: center;">PFG-013</p>	Escala: <p style="text-align: center;">1 : 2</p>	Fecha: <p style="text-align: center;">01-06-15</p>	Calificación:	

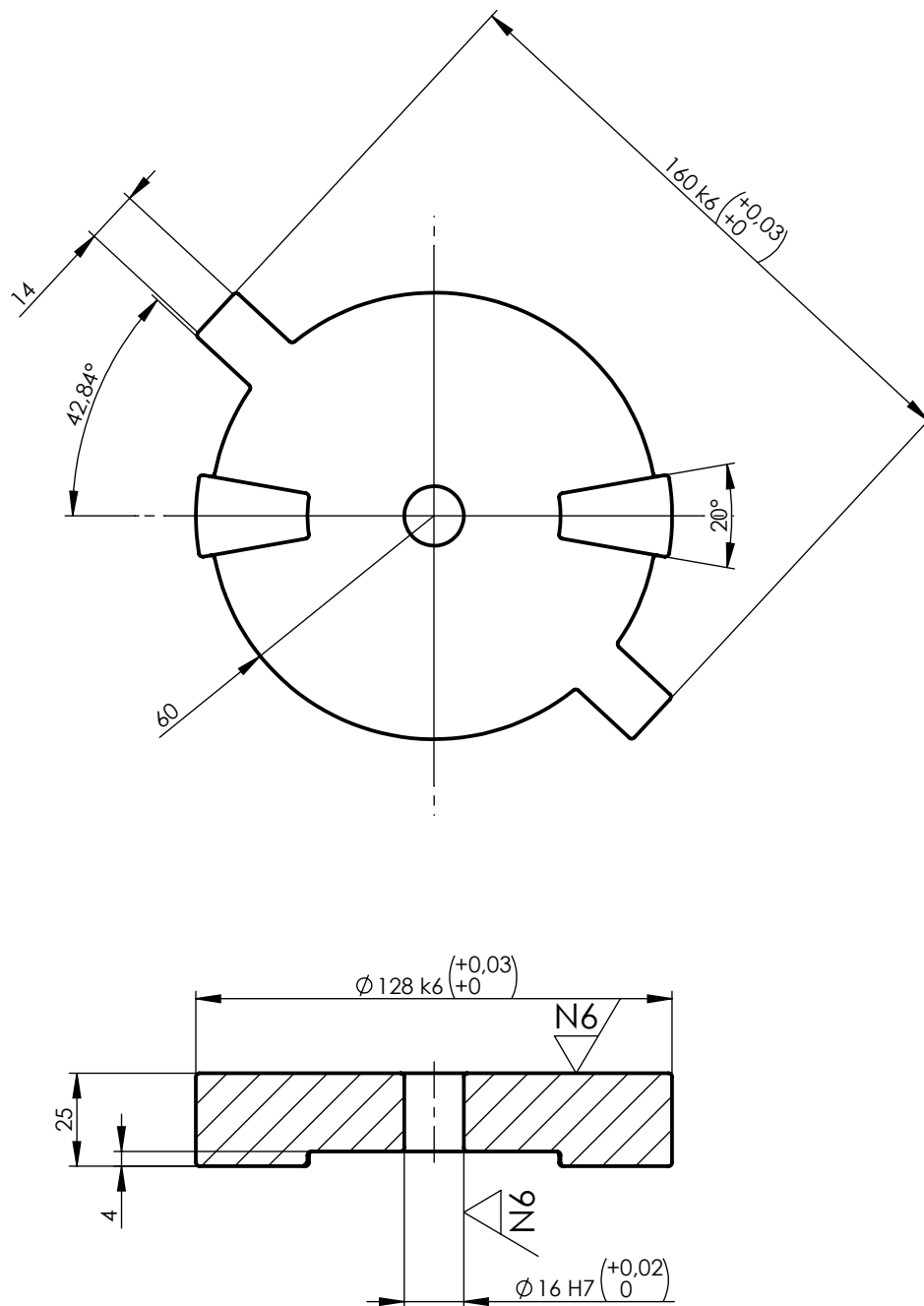


DETALL A
ESCALA 2 : 1

Tots els radis no acotats són de R 1mm

 <p>Escola d'Enginyeria de Terrassa - E E T</p>	Denominación proyecto: Roto Cart		Apellidos y nombre: López Monreal, Isaac		
	Denominación plano: Estructura bossa		Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m		
 <p>Ingeniería Gráfica Area de Expresión Gráfica en la Ingeniería</p>	Código plano: PFG-014		Escala: 1 : 5	Fecha: 03-06-15	Calificación:

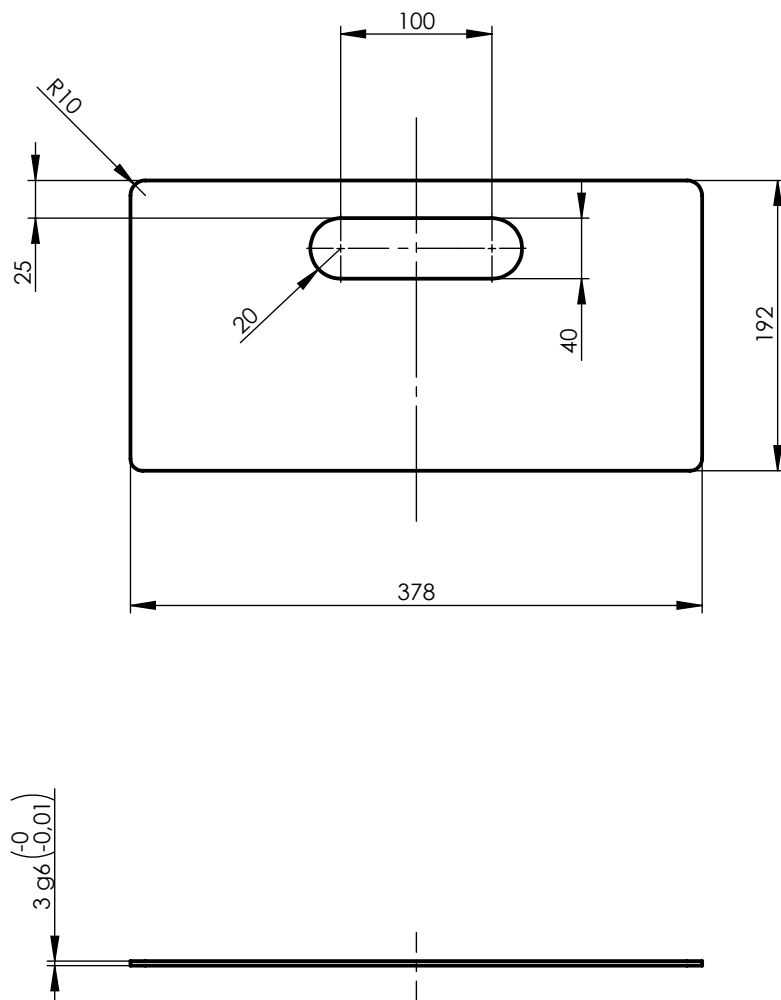
15. ∇_{N8} (∇_{N6})



Tots els radis no acotats són de R 1mm

 <p>Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET</p>	<p>Denominación proyecto:</p> <p>Roto Cart</p>	<p>Apellidos y nombre:</p> <p>López Monreal, Isaac</p>						
 <p>Ingeniería Gráfica</p> <p>Area de Expresión Gráfica en la Ingeniería</p>	<p>Denominación plano:</p> <p>Suport lateral</p> <p>Código plano: PFG-015</p>	<p>Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m</p> <table border="1"> <tr> <td>Escala:</td> <td>Fecha:</td> <td>Calificación:</td> </tr> <tr> <td>1 : 2</td> <td>03-06-15</td> <td></td> </tr> </table>	Escala:	Fecha:	Calificación:	1 : 2	03-06-15	
Escala:	Fecha:	Calificación:						
1 : 2	03-06-15							

16.



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Tapa

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

Fecha:

Calificación:

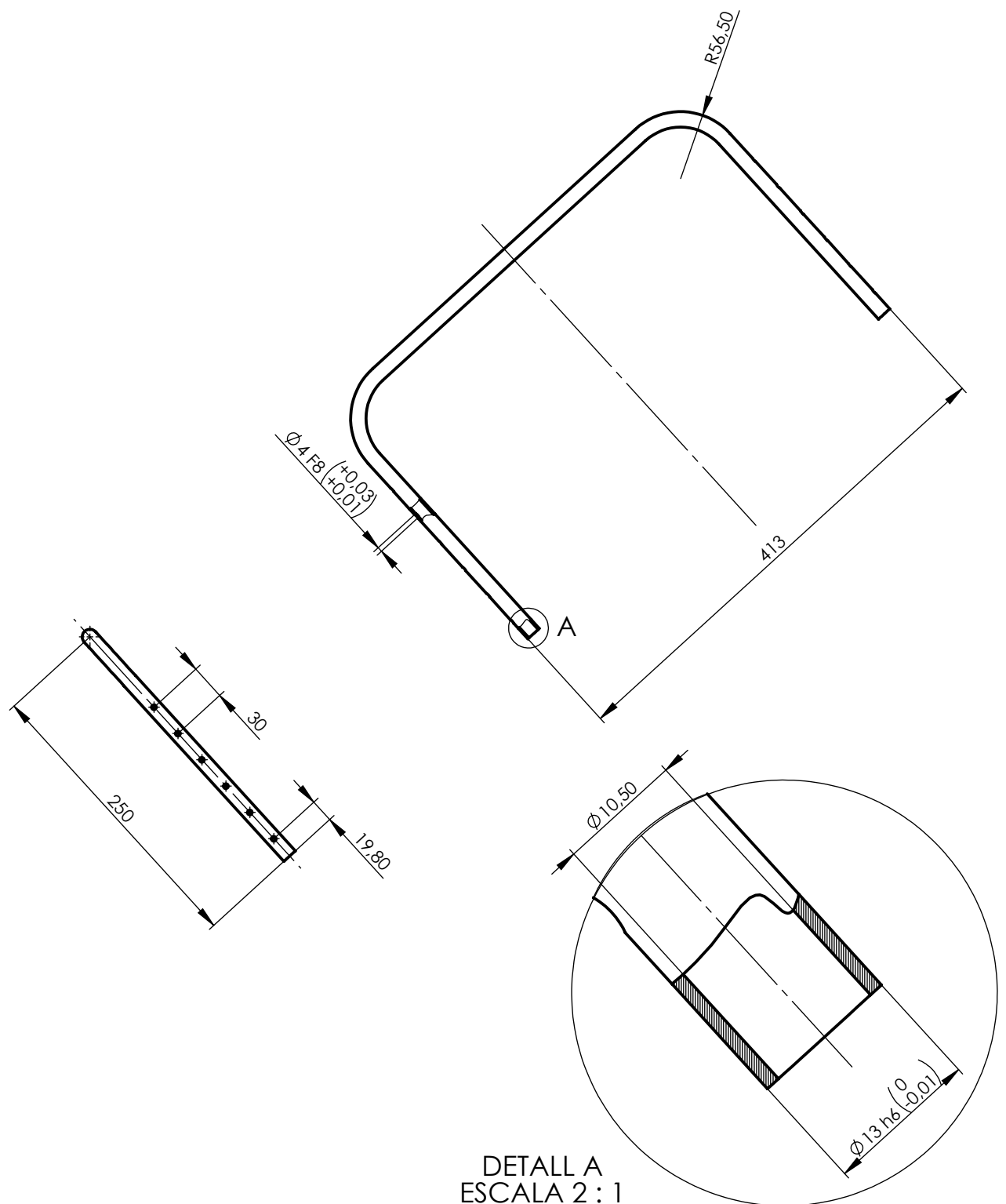
Código plano:

PFG-016

1 : 5

03-06-15

17. $\nabla \frac{N6}{}$



DETALL A
ESCALA 2 : 1



Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET

Denominación proyecto:
Roto Cart

A4

Apellidos y nombre:

López Monreal, Isaac



Ingeniería Gráfica
Area de Expresión Gráfica
en la Ingeniería

Denominación plano:

Manec

Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m

Escala:

1 : 5

Fecha:

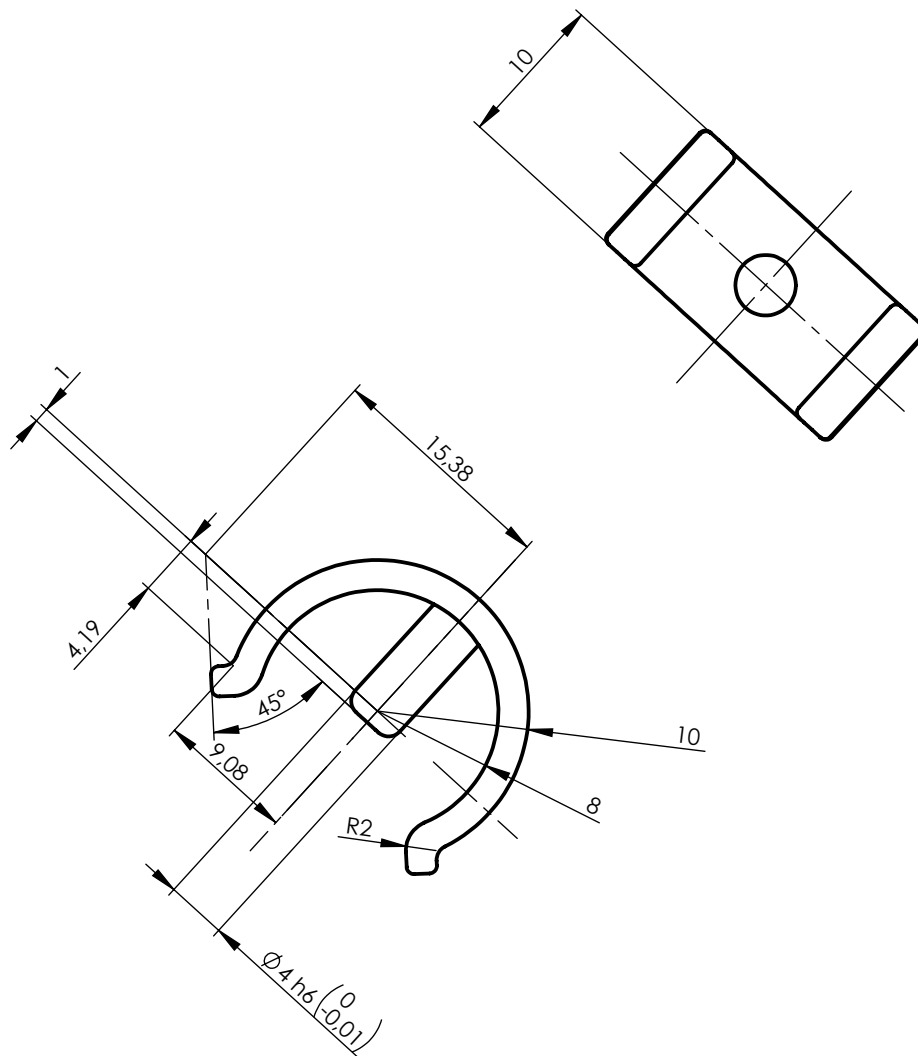
03-06-15

Calificación:

Código plano:

PFG-017

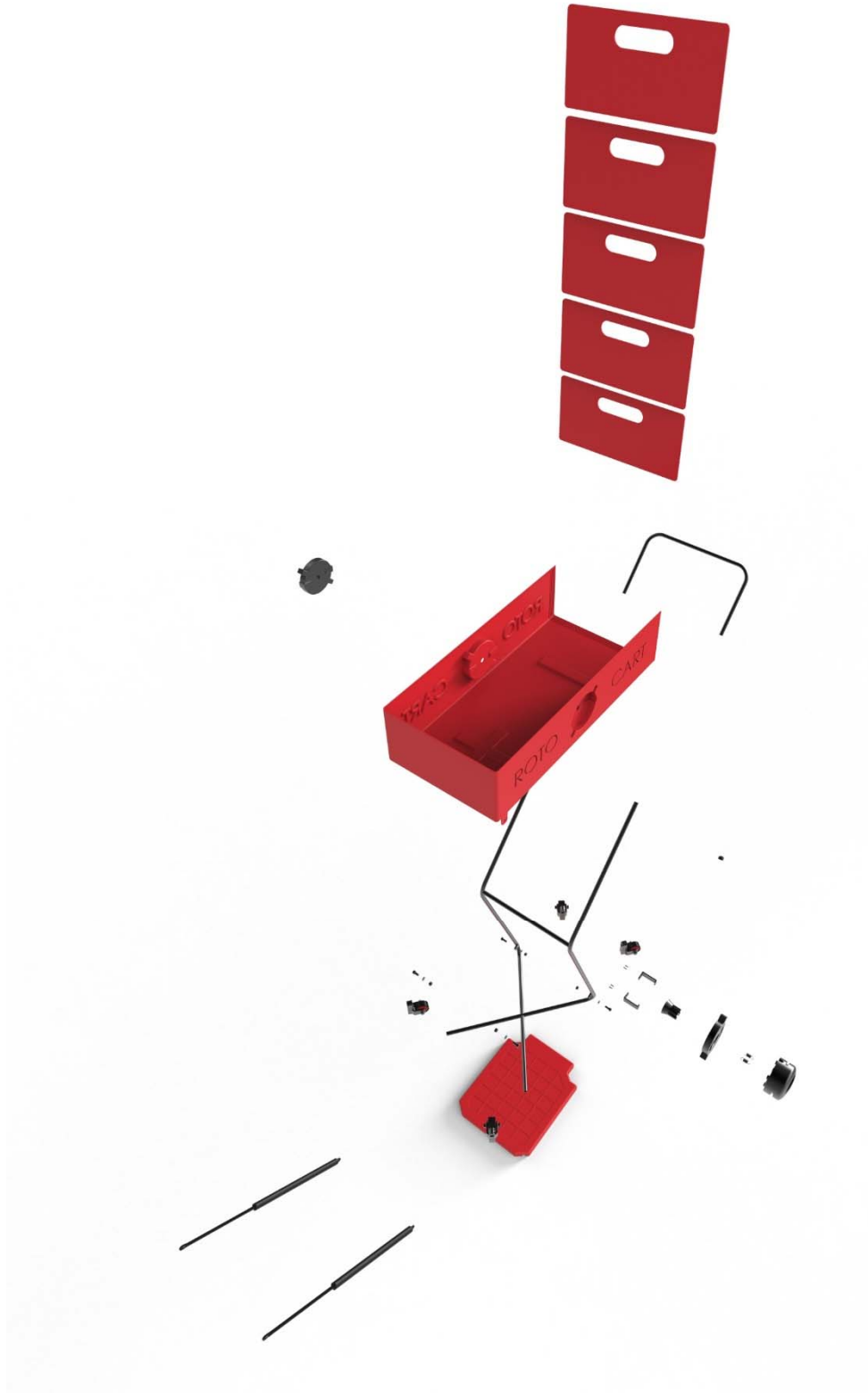
18. ∇N8



Tots els radis no acotats són de R 0,5mm

 <p>Escola d'Enginyeria de Terrassa - EET</p>	<p>Denominación proyecto:</p> <p>Roto Cart</p>	<p>A4</p>	<p>Apellidos y nombre:</p> <p>López Monreal, Isaac</p>		
 <p>Ingeniería Gráfica Area de Expresión Gráfica en la Ingeniería</p>	<p>Denominación plano:</p> <p>Clip</p>		<p>Est.sup.UNE 1037/Tol.gral.ISO 2778-K/Tol.geom.ISO 2778-m</p>		
	<p>Código plano:</p> <p>PFG-018</p>	<p>Escala:</p> <p>2 : 1</p>	<p>Fecha:</p> <p>03-06-15</p>	<p>Calificación:</p>	

RENDERITZATS I IMATGES FINALS







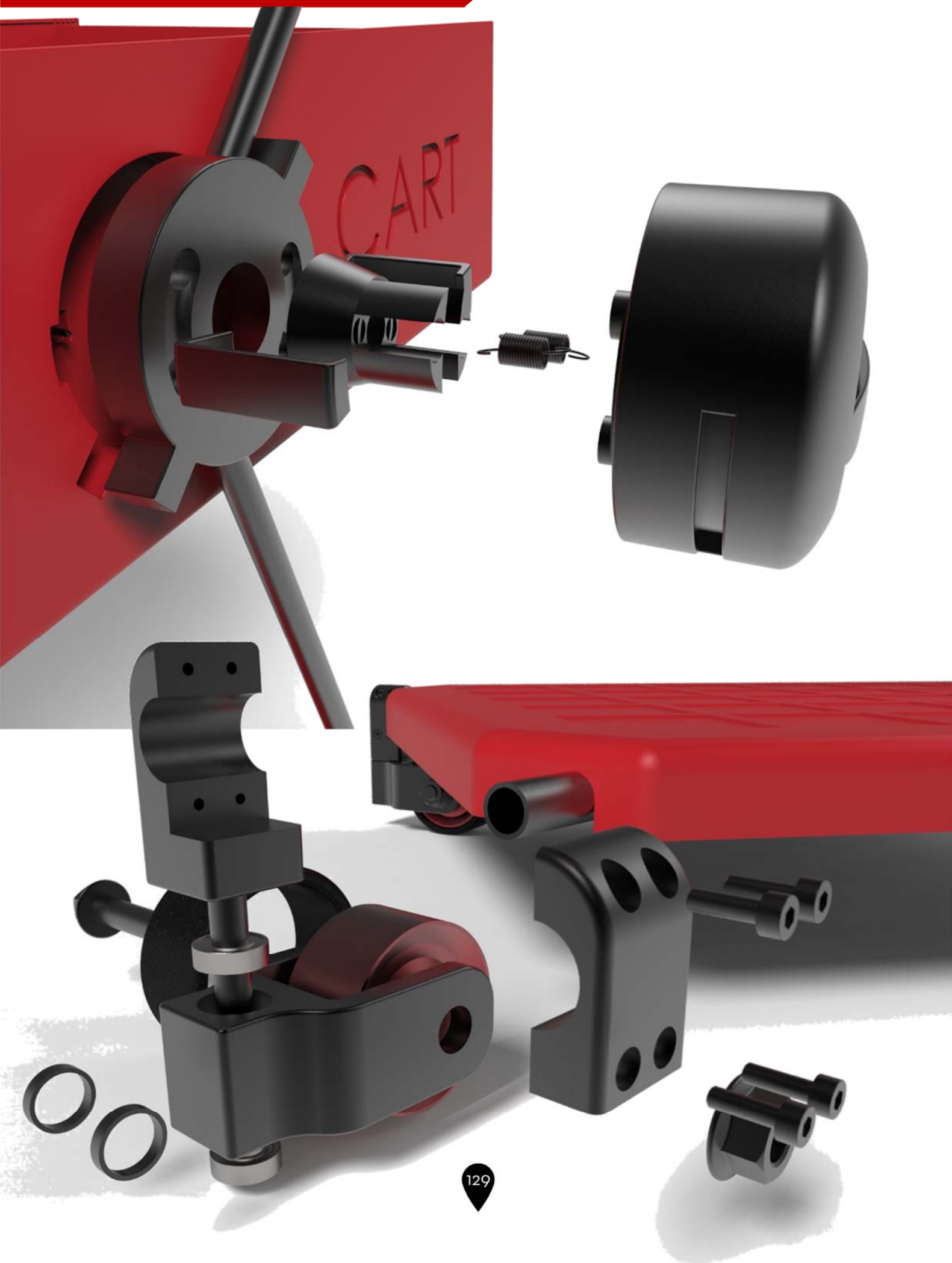




ROTO







PRESSUPOST

PRESSUPOST

A continuació es mostra el pressupost del prototip del carro desglossat per tal de mostrar en detall el procés que es realitzaria per al seu muntatge i el preu que tindria aquest.

Cal tenir en compte que el preu inclou la mà d'obra. També cal dir que el preu de les peces de plàstic no inclou el preu del motlle al tractar-se d'un prototip.

Ensamblatge	Peça	Procés / material	Preu unitari	Unitat	Quantitat	Preu
Estructura primària						
	Estructura primària					
		Alumini, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,79	3,31 €
		Tall laser	0,01 €	cm	34,50	0,35 €
		Doblegat tub	0,75 €	dobleg	4,00	3,00 €
		Realitzar forats	0,35 €	forat	2,00	0,70 €
		Soldar	0,15 €	cm	28,60	4,29 €
	Cargol (M8x20-20C) x2					
		Preu de venda				0,60 €
Bossa						
	Estructura					
		Plàstic ABS	3,30 €	kg	2,30	7,59 €
		Injecció plàstic	2,75 €	kg	2,30	6,33 €
		Realitzar forats	0,35 €	forat	4,00	1,40 €
	Suport dreta					
		Alumini, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,68	2,86 €
		Mecanitzat	0,04 €	cm ³	254,35	10,17 €

Tapa x5					
	Plàstic ABS	3,30 €	kg	0,22	3,56 €
	Tall per aigua	0,01 €	cm	145,00	7,25 €
Arandela (M8x3) x 4					
	Preu de venta				0,40 €
Cargol (M8x16-16C) x2					
	Preu de venta				0,50 €
Famella hexagonal (M8-C) x4					
	Preu de venta				0,80 €
Mànec					
Mànec					
	Alumini, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,04	0,17 €
	Tall laser	0,01 €	cm	3,20	0,03 €
	Doblegat tub	0,75 €	dobleg	2,00	1,50 €
	Realitzar forats	0,35 €	forat	12,00	4,20 €
Clip x2					
	Alumini, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,10	0,84 €
	Sinteritzat	3,00 €	kg	0,10	0,60 €
Mecanisme rotació					
Abraçadera x2					
	Alumini, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,01	0,06 €
	Tall laser	0,01 €	cm	20,00	0,40 €
	Doblegat	0,25 €	dobleg	2,00	1,00 €
	Realitzar forats	0,35 €	forat	2,00	1,40 €
Cono pressió					
	Alumini, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,04	0,17 €
	Mecanitzat	0,04 €	cm ³	41,79	1,67 €

Molla x2						
	Preu de venda					18,12 €
Tambor giratori						
	Alumimi, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,22		0,92 €
	Mecanitzat	0,04 €	cm ³	217,00		8,68 €
Fixació						
	Alumimi, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,51		2,14 €
	Mecanitzat	0,04 €	cm ³	514,46		20,58 €
Cargol (M3x10) x16						
	Preu de venda					3,20 €
Plataforma inferior						
Plataforma inferior						
	Plàstic ABS	3,30 €	kg	0,70		2,31 €
	Injecció plàstic	2,75 €	kg	0,70		1,93 €
	Realitzar forats	0,35 €	forat	4,00		1,40 €
Roda						
Suport roda principal eix x4						
	Alumimi, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,04		0,67 €
	Mecanitzat	0,04 €	cm ³	15,39		2,46 €
	Taladrat	0,10 €	cm	2,00		0,80 €
Anclatge suport roda x4						
	Alumimi, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,02		0,29 €
	Mecanitzat	0,04 €	cm ³	6,30		1,01 €
Coberta roda x4						
	Goma	3,30 €	kg	0,02		0,26 €
	Curat	20,00 €	m ²	0,01		0,80 €
Forquilla roda x4						

	Alumini, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,10	1,68 €
	Mecanitzat	0,04 €	cm ³	37,82	6,05 €
Llanda roda x4					
	Alumini, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,10	1,68 €
	Mecanitzat	0,04 €	cm ³	38,77	6,20 €
Separador x8					
	Alumini, Normal (per kg)	4,20 €	kg	0,01	0,34 €
	Tall laser	0,01 €	cm	2,80	0,22 €
Cargol (M10x55x26-C) x4					
	Preu de venda				1,60 €
Femella hexagonal (M10-C) x4					
	Preu de venda				1,20 €
Amortidor					
	Amortidor de gas (Stabilus 095249) x2				
	Preu de venda				29,84 €
Total					179,53 €

Podem veure que el total del pressupost s'allunya força del que és el cost que ens hem fixat al principi de 66€. Això és degut a que es tracta d'un prototip i no està optimitzat ni aquest ni el seu procés de producció.

Al fabricar en sèrie els costos de producció s'abaixarien considerablement i per tant el preu de venda podria ser més baix.

CONCLUSIONS

CONCLUSIONS

Un cop realitzat el treball de l'estudi, idea i realització d'un carro de compra domèstic abatible, podem extreure un conjunt de conclusions que s'exposaran a continuació.

- És un treball molt enriquidor i productiu. Tot i que els recursos, tant a nivell d'informació com a nivell econòmic són molt reduïts, és una bona manera de practicar el que és un projecte d'aquest caire i poder tocar tots els àmbits d'aquests tipus de projectes.

- Un punt complicat del projecte és el punt en que s'ha de començar a realitzar-lo i no se sap per on començar. Si bé no aquest pas és difícil, cal començar a recavar informació i posar-se a emmagatzemar-la per posteriorment poder-la ordenar i anar relacionant de manera lògica i productiva.

- Alhora de dissenyar un producte no és important només l'estètica sinó també la funcionalitat. Es tendeix a dir que els dissenyadors realitzen objectes molt bonics que després acostumen a no funcionar. Un pilar clau de l'enginyeria de disseny industrial, és dotar-nos de les eines necessàries per a revertir aquest pensament i poder fer que els objectes, a priori estètics, acabin agafant una dimensió més gran i puguin funcionar. I no només funcionar, sinó optimitzar-los i acabar fent un producte complet tant a nivell formal com funcional i estètic.

- Un dels principals problemes que s'han trobat a l'hora de dur a terme el projecte, com s'ha comentat anteriorment, és la falta de recursos d'informació. És cert que a Internet hi ha molta informació, però aquesta no sempre és veraç ni està contrastada.

Fruit d'aquesta manca de recursos es tendeix a fabricar o realitzar mecanismes, estructures, peces, etc. més complicades i difícils de realitzar del que cabria esperar. Aquest desconeixement fa que no s'aprofitei el coneixement previ i es parteixi, sinó de zero, gairebé.

El coneixement suma i sinó es pot partir d'una base de coneixement en cert moment, la tasca esdevé complicada i en certs moments difícil de finalitzar.

- Les modificacions en materials o en petits detalls fan entendre que cap projecte mai acaba d'estar 100 % complet, i que sempre hi ha coses a millorar i a modificar. D'aquí a determinar des del principi que aquest projecte tractava de dissenyar un prototip, i que en cap cas es buscava lliurar un producte finalitzat i llest per a ser fabricat, produït i comercialitzat.

- Tot i que el resultat final, sembla a priori funcional, si que té un llarg camí per a ser optimitzat i millorar tant a nivell formal com funcional. De fet, es creu que s'ha obtingut un resultat bastant satisfactori i s'està bastant content amb el resultat final.
- Per últim, dir que un carro de compra d'aquest tipus augmentaria la seva funcionalitat si es pogués arribar a un acord amb alguna cadena de supermercats amb la qual s'establís un sistema de cobrament basat en un tipus de detecció que permetés obtenir la referencia dels productes sense necessitat de treure'ls del carro. Amb això aquest producte, i en general, l'acte d'anar a comprar adquiriria una dimensió molt més lògica i optimitzada.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Alu-Stock. (3 de Mayo de 2015). *Perfiles normalizados*. Obtenido de Alu-Stock:
<http://www.alu-stock.es/catalogo/perfiles/tubosredondos.html>
- Amazon. (11 de Marzo de 2015). *Amazon.es*. Obtenido de
http://www.amazon.com/s/ref=sr_nr_p_36_2?fst=as%3Aoff&rh=n%3A10
- Cdecomunicación. (31 de Julio de 2012). *Rolser, fabricación nacional basada en la innovación*. Obtenido de Cdecomunicación: <http://ferreteria-y-bricolaje.cdecomunicacion.es/reportajes/3033/rolser-fabricacion-nacional-basada-en-la-innovacion>
- Estadística, I. N. (28 de Octubre de 2014). *Proyección de la población de España 2014-2064*. Obtenido de INE: <http://www.ine.es/prensa/np870.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. (26 de Mayo de 2015). *Tiempo medio diario dedicado a las distintas actividades de hogar y familia*. Obtenido de INE:
http://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925472448&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m3=1259924822888
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2001). *Datos antropométricos de la población laboral española*. Obtenido de INSHT:
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2001/14/artFondoTextCompl.pdf
- Macías, M. (26 de Octubre de 2014). *Analiza tu posicionamiento en el mercado*. Obtenido de Advenio: <http://advenio.es/analiza-tu-posicionamiento-en-el-mercado-la-curva-de-valor-o-de-competencia/>
- Muelle Stock. (26 de Mayo de 2015). *Cálculo de muelles tracción*. Obtenido de Muelle Stock:
http://muellestock.com/es/producto/search?tipo=Tracci%C3%B3n&Producto%5B0%5D%5Bdiam_ext%5D=10&Producto%5B0%5D%5Bd_alam%5D=1&Producto%5B0%5D%5Blargo%5D=15&Producto%5B0%5D%5Blarg_tot%5D=35&Producto%5B0%5D%5Bd_int%5D=8&Producto%5B0%5D%5Bmaterial1%5D=&Product
- Oficina Española de Patentes y Marcas. (3 de Abril de 2015). *Diseños Industriales*. Obtenido de OEPM:
http://www.oepm.es/es/disenos_industriales/resultados.html?consulta_simple=nac&campo_clave=TITU&consulta_clave=carro+de+compra&p=2
- Orihuela, J. (27 de Abril de 2014). *Posicionamiento de la empresa en el mercado*. Obtenido de Murcia Economía: <http://murciaeconomia.com/not/24640/posicionamiento-de-la-empresa-en-el-mercado>
- Playmarket. (11 de Marzo de 2015). *Playmarket*. Obtenido de Playmarket.es:
www.playmarket.es

Rolser. (11 de Marzo de 2015). *Rolser*. Obtenido de Rolser.es:

<http://www.rolser.com/web/index.php/es/>

Stabilus. (28 de Mayo de 2015). *Configurador CAD*. Obtenido de Stabilus:

<http://stabilus.cadclick.com/index.asp?la=100>

Wikipedia. (29 de Noviembre de 2014). *Carrito*. Obtenido de Wikipedia:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Carrito>

Wikipedia. (5 de Mayo de 2014). *Problema de Fermi*. Obtenido de Wikipedia:

http://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_Fermi

ANNEX

28 de octubre de 2014

Proyección de la Población de España 2014–2064

Si se mantuvieran las tendencias demográficas actuales, España perdería un millón de habitantes en los próximos 15 años y 5,6 millones en los próximos 50 años

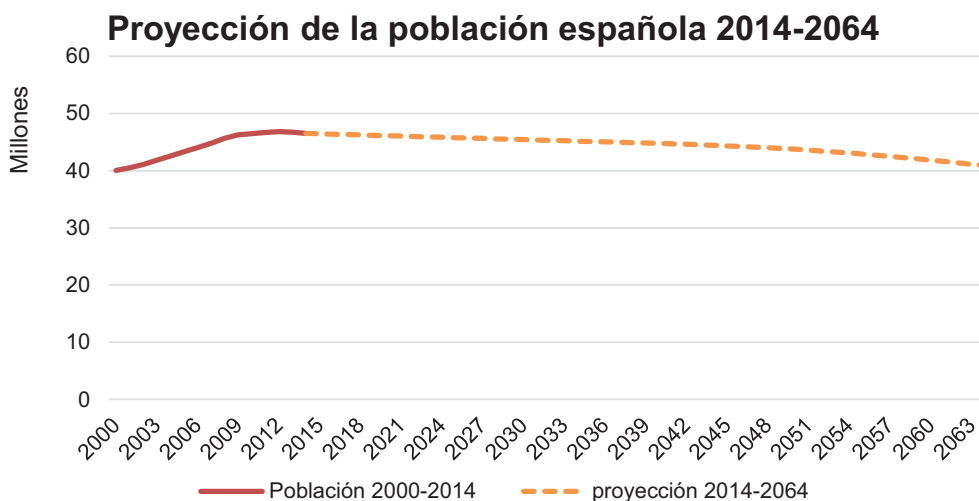
El porcentaje de población mayor de 65 años, que actualmente se sitúa en el 18,2% pasaría a ser el 24,9% en 2029 y del 38,7% en 2064

El número de defunciones superaría por primera vez al de nacimientos a partir de 2015

Las únicas comunidades autónomas que ganarían población en los próximos 15 años son Comunidad de Madrid, Canarias, Illes Balears, Región de Murcia y Andalucía

La población de España descendería un 0,15% en 2014, continuando con la tendencia negativa iniciada en 2012, en caso de mantenerse las tendencias demográficas actuales.

En los próximos 15 años España perdería 1.022.852 habitantes (un 2,2%) y en los próximos 50 años más de 5,6 millones (un 12,1%). De esta forma, la población se reduciría hasta 45,8 millones en el año 2024 y hasta 40,9 millones en 2064.

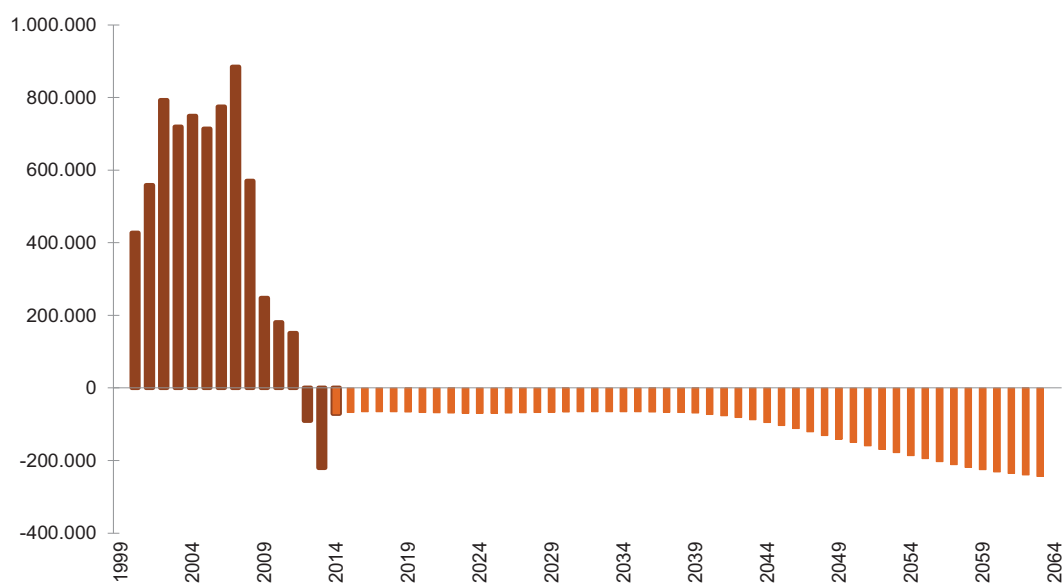


Proyección de la población residente en España 2014-2064

Año	Población residente a 1 de enero	Crecimiento poblacional (*)	
		Absoluto	Relativo (%)
2008	45.668.938	570.332	1,25
2009	46.239.271	247.350	0,53
2010	46.486.621	180.554	0,39
2011	46.667.175	151.041	0,32
2012	46.818.216	-90.326	-0,19
2013	46.727.890	-220.130	-0,47
2014	46.507.760	-70.964	-0,15
2015	46.436.797	-67.558	-0,15
2019	46.171.990	-52.961	-0,14
2024	45.829.722	-68.963	-0,15
2029	45.484.908	-66.002	-0,15
2034	45.154.897	-66.403	-0,15
2039	44.822.879	-77.580	-0,17
2044	44.434.981	-112.472	-0,25
2049	43.872.621	-159.507	-0,36
2054	43.075.084	-203.018	-0,47
2059	42.059.994	-235.232	-0,56
2064	40.883.832		

(*) 2008-2013: Cifras de Población definitivas. A partir de 2019, crecimiento anual promedio del quinquenio.

Crecimiento anual de la población de España 2000-2013 y según proyección 2014-2064



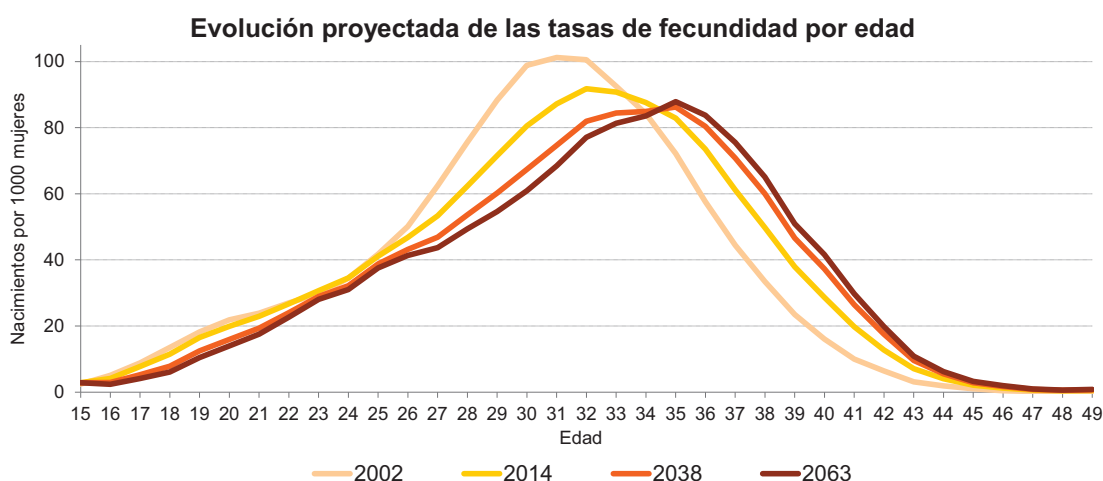
La reducción de la población residente se debe, principalmente, al progresivo aumento de las defunciones y a la disminución de los nacimientos, fenómeno especialmente acusado a partir de 2040. Se produciría así un saldo vegetativo negativo, ya desde el segundo año de la proyección (2015), que supondría un total de ocho millones de personas en los 50 años proyectados.

Este saldo negativo no se vería compensado con el saldo migratorio, que sería positivo en el mismo periodo con cerca de 2,5 millones de migraciones netas con el exterior.

Crecimiento vegetativo: nacimientos y defunciones

El número de nacimientos seguiría reduciéndose en los próximos años, continuando con la tendencia iniciada en 2009. Así, entre 2014 y 2028 nacerían en torno a 5,1 millones de niños, un 24,8% menos que en los 15 años previos. En 2029 la cifra anual de nacimientos habría descendido hasta 298.202, un 27,1% menos que en la actualidad.

La proyección realizada contempla que la fecundidad de las mujeres mantenga una ligera tendencia a la baja. Así, el número medio de hijos por mujer sería de 1,24 en 2029 y de 1,22 al final del periodo proyectado, frente al 1,27 actual.



La edad media a la maternidad, que se sitúa actualmente en 31,7 años, seguiría creciendo paulatinamente hasta acercarse a los 33 años al final del periodo.

El descenso en el número de nacimientos vendría determinado, sobre todo, por la reducción del número de mujeres en edad fértil. De hecho, el número de mujeres entre 15 y 49 años bajaría en 1,9 millones (un 17,4%) en 15 años, y en 4,3 millones en 50 años (un 39,2%).

Por otro lado, la esperanza de vida al nacimiento alcanzaría los 84,0 años en los varones y los 88,7 en las mujeres en 2029, lo que supone una ganancia respecto a los valores actuales de 4,0 y de 3,0 años, respectivamente.

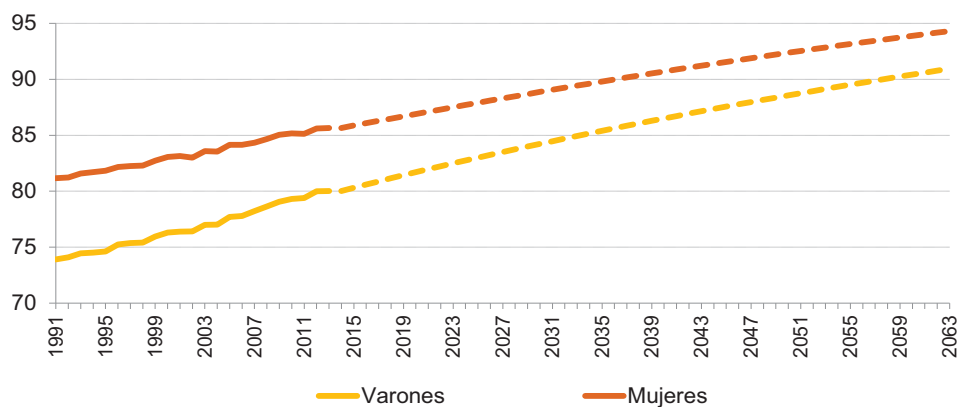
En 2064, de mantenerse la tendencia actual, la esperanza de vida de los hombres superaría los 91 años y la de las mujeres casi alcanzaría los 95.

De la misma forma, una mujer que alcanzase la edad de 65 años en 2064 viviría en promedio otros 30,8 años más (27,4 en los hombres), frente a los 22,9 años de supervivencia actuales (19,0 para los hombres).

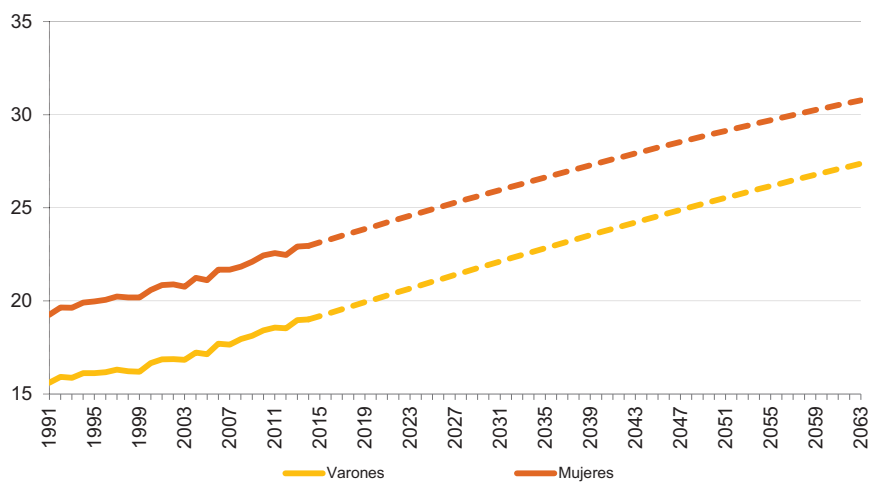
Proyección de la esperanza de vida al nacimiento y a los 65 años.

Años	Esperanza de vida al nacimiento		Esperanza de vida a los 65 años	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
2013	79,99	85,61	18,97	22,92
2014	80,03	85,66	19,00	22,96
2019	81,43	86,70	19,93	23,86
2024	82,75	87,71	20,85	24,75
2029	83,99	88,68	21,76	25,62
2034	85,17	89,62	22,65	26,46
2039	86,29	90,53	23,53	27,28
2044	87,36	91,39	24,38	28,08
2049	88,37	92,22	25,21	28,84
2054	89,33	93,01	26,01	29,56
2059	90,25	93,75	26,78	30,25
2063	90,95	94,32	27,37	30,77

Esperanza de vida al nacimiento



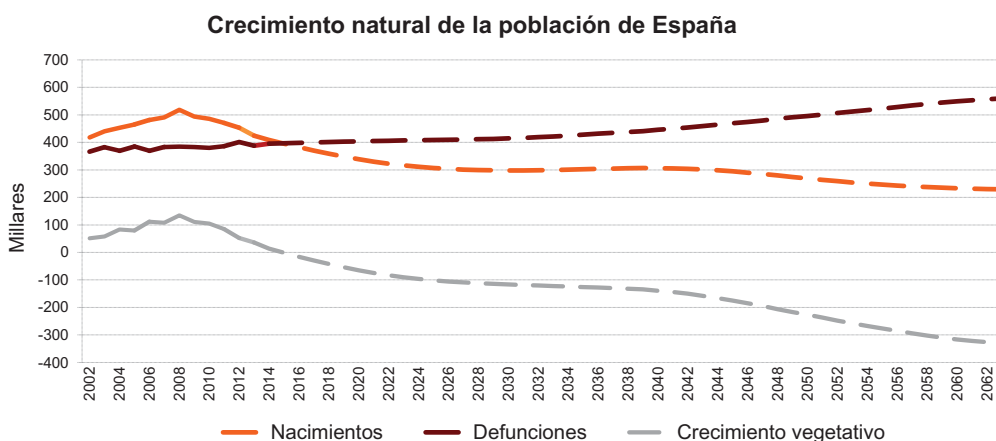
Esperanza de vida a los 65 años



A pesar de la pérdida de población y la mayor esperanza de vida, el número de defunciones seguiría creciendo como consecuencia del envejecimiento poblacional. Así, en el periodo 2014-2029 se llegarían a registrar más de seis millones de defunciones, un 7,1% más que a las observadas en los 15 años previos (1999-2013).

En el año 2029 se producirían 412.685 fallecimientos entre los residentes en España y en 2063 se llegaría a 559.858 defunciones (frente a los 395.163 del año 2014).

El descenso de la natalidad y el envejecimiento poblacional provocarían que en 2015 en España hubiera más defunciones que nacimientos, es decir, que el saldo vegetativo se hiciera negativo.



Crecimiento vegetativo proyectado de la población de España

Años	Nacimientos	Defunciones	Crecimiento vegetativo
2008	518.503	384.198	134.305
2009	493.717	383.209	110.508
2010	485.252	380.234	105.018
2011	470.553	386.017	84.536
2012	453.348	401.122	52.226
2013	424.096	387.915	36.181
2014	408.902	395.196	13.706
2018	358.660	401.028	-42.368
2023	316.432	406.885	-90.453
2028	299.279	411.392	-112.113
2033	299.440	421.555	-122.115
2038	305.839	437.661	-131.822
2043	301.562	459.247	-157.685
2048	279.777	485.782	-206.005
2053	254.289	512.034	-257.745
2058	237.394	539.722	-302.328
2063	229.435	559.858	-330.423

Fuente: 2002-2013, Estadística de Movimiento Natural de la Población (datos provisionales para 2013)

Crecimiento migratorio

De acuerdo a las últimas informaciones disponibles, el flujo inmigratorio alcanzaría en 2014 un nivel de 332.522 inmigraciones, un 14,3% más que en 2013. Sin embargo, 417.191 personas abandonarían nuestro país para residir en el extranjero este año.

Con ello, España volvería a registrar un saldo migratorio negativo con el extranjero, por quinto año consecutivo, de -84.669 personas en 2014.

La proyección para el conjunto del periodo 2014-2063 se realiza bajo las hipótesis de un flujo inmigratorio constante y una propensión de la población a emigrar al extranjero, por edades, también constante, ambos sostenidos en su nivel previsto para 2014 con la información hoy disponible.

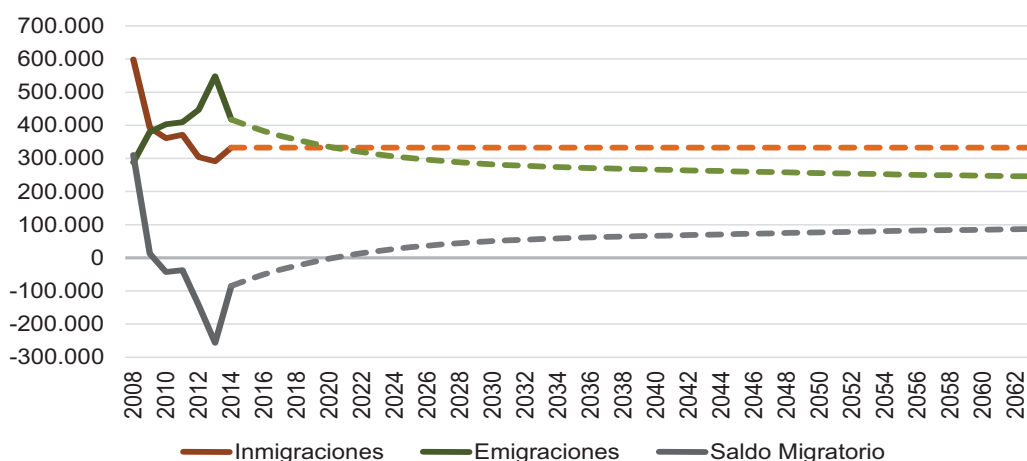
Si así fuera, España perdería más de 275.000 habitantes hasta el año 2020 en sus intercambios de población con el extranjero. Sin embargo, esta tendencia se invertiría a partir del año 2021, con más entradas que salidas, obteniéndose así una ganancia neta de población debida a migraciones de casi 2,5 millones de personas en los próximos 50 años.

Migración exterior de España proyectada

Año	Inmigraciones	Emigraciones	Saldo Migratorio
2009	392.963	380.118	12.845
2010	360.704	403.379	-42.675
2011	371.335	409.034	-37.698
2012	304.054	446.606	-142.552
2013	291.041	547.890	-256.849
2014	332.522	417.191	-84.669
2015	332.522	398.908	-66.386
2018	332.522	356.025	-23.503
2023	332.522	311.885	20.637
2028	332.522	288.152	44.370
2033	332.522	275.733	56.789
2043	332.522	262.809	69.713
2053	332.522	253.082	79.440
2063	332.522	245.903	86.619

Fuente: 2008-2013, Estadística de Migraciones (2013 provisional);

Migración exterior proyectada



Población por edades

La simulación realizada muestra también la intensidad del proceso de envejecimiento de la población residente en España, acelerado ahora por un descenso de la natalidad que no llega a verse compensado con el saldo migratorio positivo.

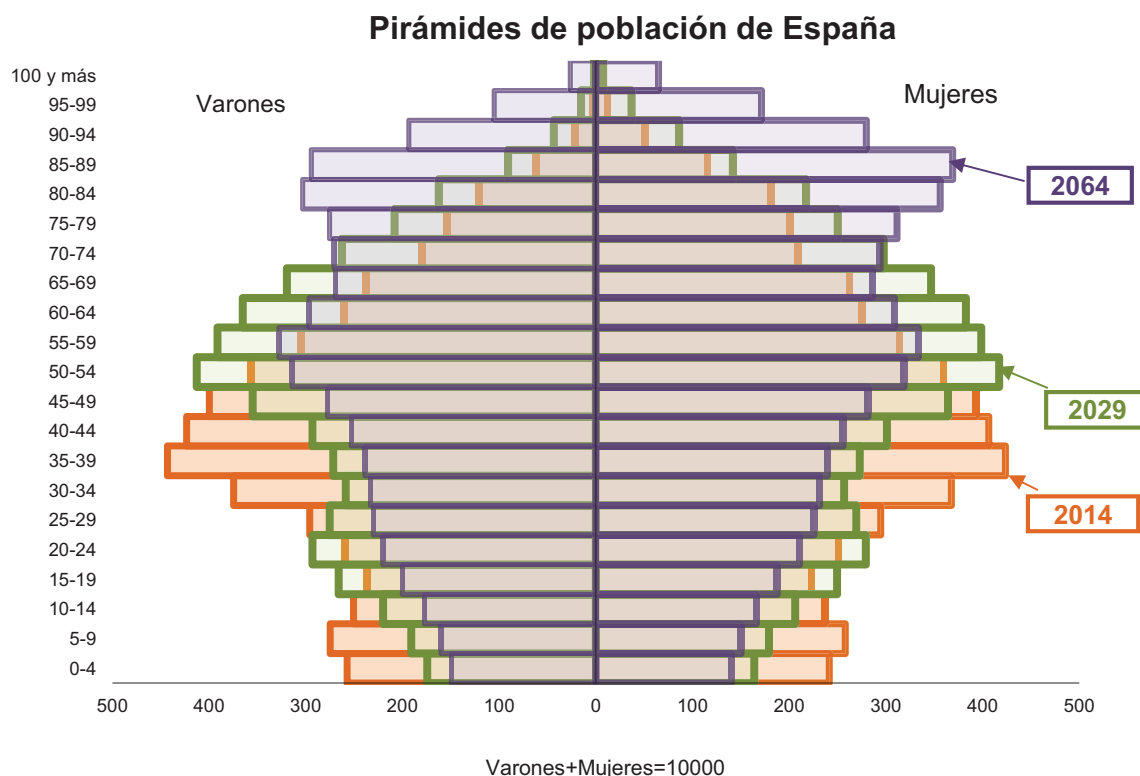
De mantenerse la situación demográfica de la actualidad, la pérdida de población se concentraría en el tramo de edad entre 30 y 49 años, que se reduciría en 1,1 millones de personas en los próximos 15 años (un 28,2% menos) y en 6,8 millones menos en los próximos 50 años (un 45,3%).

Además, el descenso de la natalidad provocaría que en 2029 hubiera unos 1.576.000 niños menores de 10 años menos que en la actualidad (un 32,8%) y 2,3 millones menos en 50 años (un 48,9% inferior).

Por el contrario, la población se incrementaría en la mitad superior de la pirámide de población. De hecho, todos los grupos de edad a partir de los 70 años experimentarían un crecimiento de efectivos.

En concreto, dentro de 15 años en España residirían 11,3 millones de personas mayores de 64 años, 2,9 millones más que en la actualidad (un 34,1%). Y esta cifra se incrementaría hasta 15,8 millones de personas (un 87,5% más) en 50 años.

Si observamos los grupos de edad quinquenales, el más numeroso en la actualidad es el de 35 a 39 años. En 2029 sería el de 50 a 54 y en 2064 el de 85 a 89 años.



Proyección de la población residente en España por grupos de edad en 2029 y 2064

Grupos de edad	2014	2029	Crecimiento 2014-2019	2064	Crecimiento 2014-2064
TOTAL	46.507.760	45.484.908	-1.022.852	40.883.832	-5.623.929
0 a 4 años	2.320.408	1.538.899	-781.508	1.183.906	-1.136.502
5 a 9 años	2.478.051	1.683.643	-794.408	1.268.878	-1.209.173
10 a 14 años	2.267.636	1.939.731	-327.905	1.403.355	-864.281
15 a 19 años	2.140.719	2.346.235	205.516	1.584.732	-555.988
20 a 24 años	2.374.582	2.603.060	228.479	1.762.097	-612.484
25 a 29 años	2.747.345	2.478.517	-268.828	1.862.348	-884.997
30 a 34 años	3.453.158	2.344.638	-1.108.520	1.900.872	-1.552.286
35 a 39 años	4.030.930	2.477.885	-1.553.046	1.955.583	-2.075.347
40 a 44 años	3.857.831	2.703.299	-1.154.532	2.079.058	-1.778.773
45 a 49 años	3.689.432	3.271.994	-417.439	2.284.925	-1.404.507
50 a 54 años	3.333.708	3.775.515	441.807	2.588.052	-745.656
55 a 59 años	2.878.297	3.592.907	714.610	2.705.302	-172.995
60 a 64 años	2.492.775	3.402.779	910.005	2.475.500	-17.275
65 a 69 años	2.328.239	3.031.281	703.042	2.270.596	-57.643
70 a 74 años	1.810.582	2.549.479	738.897	2.309.811	499.229
75 a 79 años	1.652.850	2.085.393	432.543	2.400.333	747.483
80 a 84 años	1.403.770	1.727.781	324.011	2.696.784	1.293.014
85 a 89 años	825.438	1.058.223	232.785	2.713.332	1.887.894
90 a 94 años	333.187	589.589	256.403	1.934.964	1.601.777
95 a 99 años	75.270	237.579	162.309	1.130.629	1.055.359
100 y más años	13.551	46.480	32.929	372.775	359.224

Envejecimiento demográfico

El porcentaje de población de 65 años y más, que actualmente se sitúa en el 18,2% de la población, pasaría a ser del 24,9% dentro de quince años (en 2029) y del 38,7% dentro de cincuenta años (en 2064).

De mantenerse las tendencias demográficas actuales, la tasa de dependencia (entendida como el cociente, en tanto por ciento, entre la población menor de 16 años o mayor de 64 y la población de 16 a 64 años) se elevaría más de siete puntos, desde el 52,1% actual hasta el 59,2% en 2029. Y en 2064 alcanzaría el 95,6%.

La **población centenaria** (los que tienen 100 años o más) pasaría de las 13.551 personas en la actualidad, a más de 372.000 dentro de 50 años.

Tasas de dependencia Proyectadas

Años	Mayores de 64 años (%)	Menores de 16 años (%)	Total (menores de 16 y mayores de 64 años) (%)
2010	24,9	23,5	48,4
2011	25,5	23,8	49,3
2012	26,1	24,1	50,1
2013	26,7	24,3	51,0
2014	27,6	24,6	52,1
2019	30,7	24,0	54,7
2024	34,4	21,9	56,2
2029	39,6	19,6	59,2
2039	55,4	19,5	74,8
2049	72,7	21,9	94,6
2059	76,2	20,9	97,1
2064	75,7	19,9	95,6

Proyecciones de población por comunidades autónomas (2014-2029)

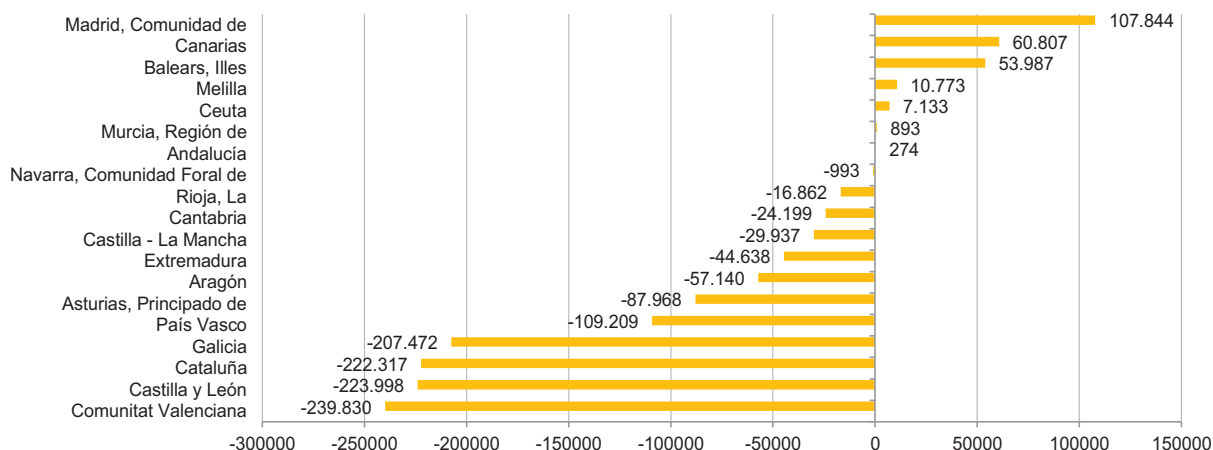
De mantenerse la evolución demográfica observada, la pérdida de población se extendería a la mayoría de comunidades autónomas en los próximos 15 años.

Los mayores descensos, en términos relativos, se registrarían en Castilla y León (–9,0%), Principado de Asturias (–8,3%) y Galicia (–7,6%).

Por el contrario, la población aumentaría en Comunidad de Madrid, Canarias, Illes Balears y en las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla.

Comunidad Foral de Navarra (–0,2%), Andalucía (0,0%) y Región de Murcia (0,1%) prácticamente mantendrían el mismo tamaño poblacional que en la actualidad.

Crecimiento absoluto proyectado por CCAA 2014-2029



Crecimiento relativo proyectado por CCAA 2014-2029



Crecimiento poblacional proyectado por comunidades autónomas

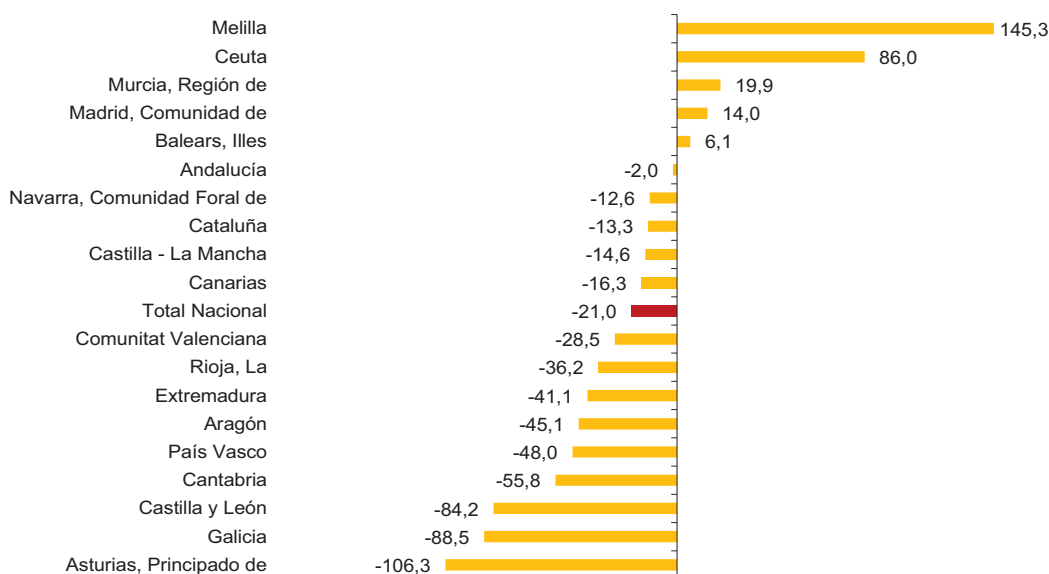
	Población residente a 1 de enero			Absoluto		Relativo (%)	
	2002	2014	2029	2002-2014	2015-2029	2002-2014	2015-2029
Total nacional	41.035.271	46.507.760	45.484.908	5.472.489	-1.022.852	13,3	-2,2
Andalucía	7.391.401	8.390.723	8.390.998	999.322	274	13,5	0,0
Aragón	1.209.917	1.331.943	1.274.803	122.026	-57.140	10,1	-4,3
Asturias, Principado de	1.062.796	1.058.976	971.009	-3.820	-87.968	-0,4	-8,3
Balears, Illes	845.130	1.115.374	1.169.361	270.244	53.987	32,0	4,8
Canarias	1.703.846	2.114.989	2.175.795	411.143	60.807	24,1	2,9
Cantabria	536.289	587.686	563.487	51.397	-24.199	9,6	-4,1
Castilla y León	2.454.840	2.495.765	2.271.767	40.925	-223.998	1,7	-9,0
Castilla - La Mancha	1.763.493	2.076.833	2.046.895	313.340	-29.937	17,8	-1,4
Cataluña	6.380.503	7.411.869	7.189.552	1.031.366	-222.317	16,2	-3,0
Comunitat Valenciana	4.192.287	4.963.027	4.723.196	770.740	-239.830	18,4	-4,8
Extremadura	1.057.795	1.096.951	1.052.313	39.156	-44.638	3,7	-4,1
Galicia	2.696.818	2.747.207	2.539.735	50.389	-207.472	1,9	-7,6
Madrid, Comunidad de	5.478.405	6.368.706	6.476.551	890.301	107.844	16,3	1,7
Murcia, Región de	1.206.619	1.461.876	1.462.769	255.258	893	21,2	0,1
Navarra, Comunidad Foral de	557.454	636.629	635.636	79.175	-993	14,2	-0,2
País Vasco	2.082.911	2.166.184	2.056.975	83.273	-109.209	4,0	-5,0
Rioja, La	277.993	314.829	297.967	36.836	-16.862	13,3	-5,4
Ceuta	70.874	84.524	91.656	13.650	7.133	19,3	8,4
Melilla	65.901	83.669	94.442	17.768	10.773	27,0	12,9

En tres de las 17 comunidades autónomas el número acumulado de nacimientos superaría al de defunciones en los próximos 15 años.

Así, el saldo vegetativo entre 2013 y 2022 resultaría positivo en Illes Balears, Comunidad de Madrid y Región de Murcia.

Las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla también presentarían saldo vegetativo positivo en los próximos 15 años.

Saldo vegetativo 2014-2029 por mil habitantes



Saldo vegetativo proyectado por CCAA

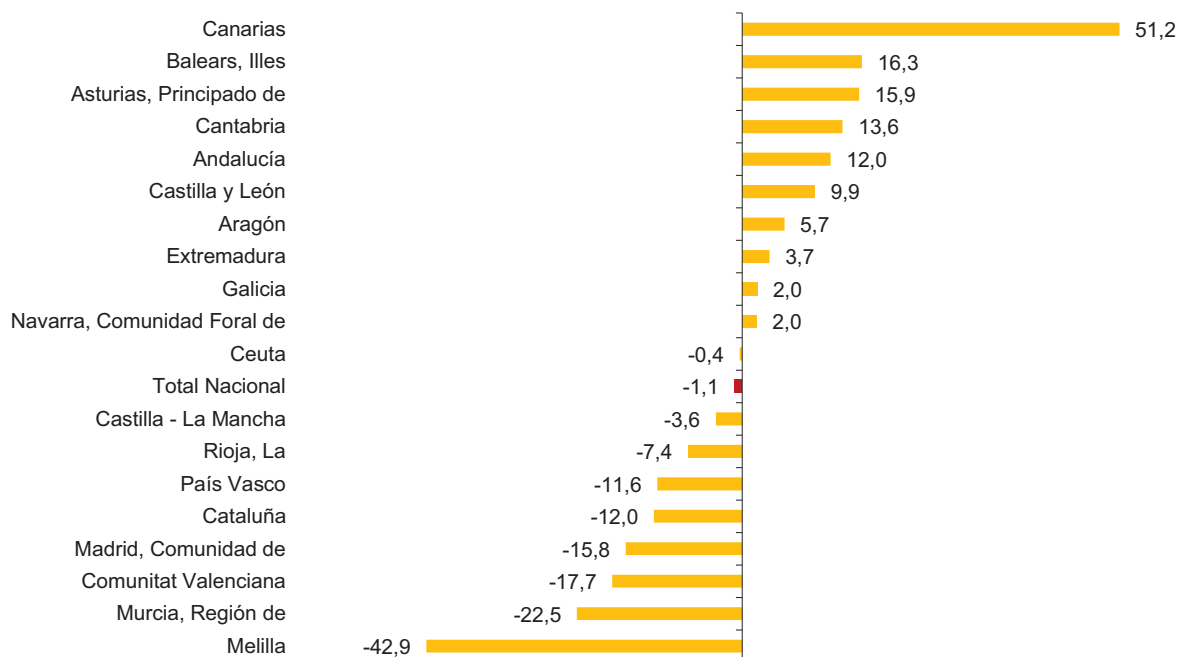
	2011	2012	2013	2014	2016	2026	2028
TOTAL	84.536	52.226	36.181	13.706	-15.634	-105.814	-112.113
Andalucía	23.850	18.014	15.666	13.088	8.186	-9.315	-11.169
Aragón	-943	-1.744	-1.689	-2.398	-3.038	-4.563	-4.550
Asturias, Principado de	-4.896	-5.529	-6.051	-6.157	-6.575	-7.656	-7.650
Balears, Illes	3.597	2.934	2.861	2.400	1.743	-692	-960
Canarias	3.858	3.120	2.199	1.561	300	-4.794	-5.474
Cantabria	-262	-748	-766	-1.174	-1.534	-2.652	-2.711
Castilla y León	-7.213	-9.213	-9.603	-10.805	-11.837	-14.490	-14.506
Castilla - La Mancha	3.311	1.331	932	342	-608	-3.135	-3.254
Cataluña	21.059	14.461	11.010	7.306	1.574	-12.854	-13.301
Comunitat Valenciana	8.658	5.271	3.680	417	-3.250	-14.246	-15.086
Extremadura	-646	-1.924	-2.144	-2.049	-2.374	-3.444	-3.566
Galicia	-8.285	-9.782	-10.701	-11.741	-13.073	-17.774	-18.048
Madrid, Comunidad de	30.409	26.575	22.977	18.610	14.066	-970	-2.163
Murcia, Región de	7.211	6.002	6.007	4.757	3.678	475	248
Navarra, Comunidad Foral de	1.589	1.355	780	534	99	-1.028	-1.048
País Vasco	1.323	252	-613	-2.313	-4.036	-9.017	-9.206
Rioja, La	287	165	31	-169	-405	-999	-1.021
Ceuta	651	641	558	565	542	487	489
Melilla	978	1.045	1.047	932	907	858	865

Fuente: 2010-2013 Estadística de Movimiento Natural de Población (datos provisionales para 2013);

De mantenerse las tendencias actuales, el saldo migratorio con el extranjero entre 2014 y 2029, en términos relativos a su tamaño, sería positivo en 10 de las comunidades autónomas, especialmente en Canarias, Illes Balears y Principado de Asturias.

En el extremo opuesto, destacarían los descensos de población por migraciones con el extranjero en Región de Murcia, Comunitat Valenciana y Comunidad de Madrid, así como en la ciudad autónoma de Melilla.

Saldo migratorio proyectado con el exterior 2014-2029 por mil habitantes



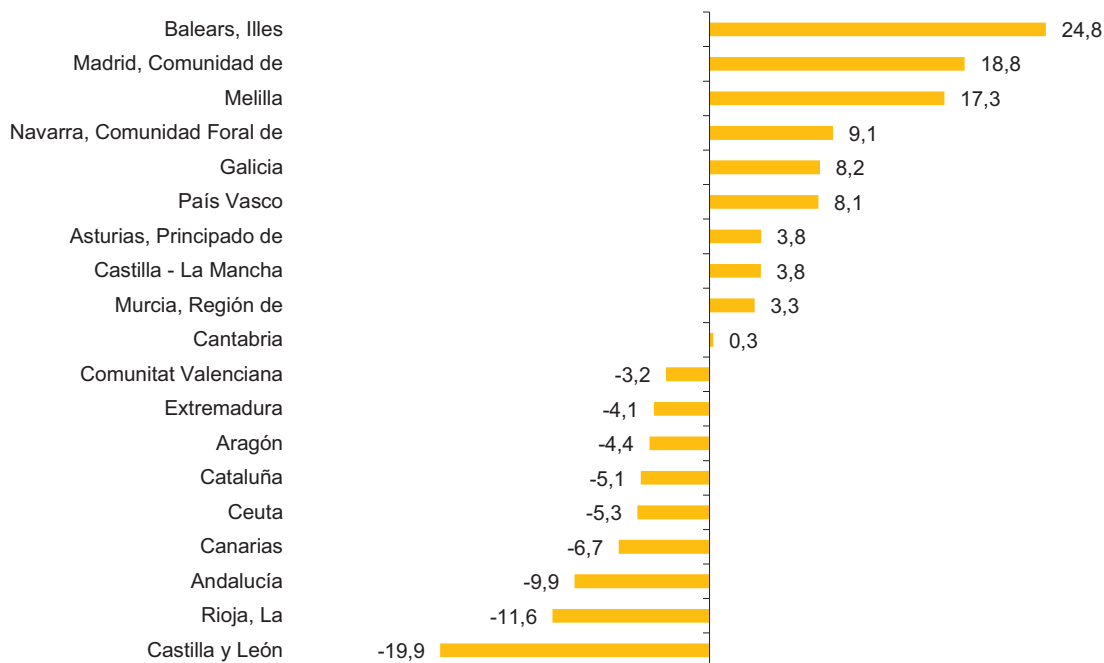
Saldo migratorio con el extranjero proyectado por comunidades autónomas

	2011	2012	2013	2014	2016	2026	2028
Total nacional	-37.698	-142.552	-256.849	-84.669	-50.273	36.656	44.370
Andalucía	15.413	3.489	-11.397	2.856	4.220	8.983	9.541
Aragón	-203	-3.188	-4.472	-948	-451	1.348	1.566
Asturias, Principado de	1.506	-119	-1.892	445	673	1.424	1.503
Balears, Illes	1.418	2.070	-2.586	-171	314	2.081	2.300
Canarias	11.494	12.408	4.938	6.593	6.861	7.828	7.942
Cantabria	385	-1.035	-1.389	14	212	792	847
Castilla y León	1.209	-2.291	-4.729	-698	187	2.761	3.018
Castilla - La Mancha	58	-5.898	-9.172	-2.291	-1.672	563	839
Cataluña	-30.536	-45.432	-77.873	-30.984	-19.680	5.732	7.669
Comunitat Valenciana	-5.132	-26.672	-29.187	-16.422	-12.137	-128	1.078
Extremadura	924	-61	-798	-154	-5	507	567
Galicia	2.422	-931	-3.902	-1.254	-650	1.257	1.478
Madrid, Comunidad de	-21.745	-50.960	-83.834	-28.483	-18.858	3.316	5.029
Murcia, Región de	-6.343	-6.903	-7.711	-4.771	-3.815	-762	-420
Navarra, Comunidad Foral de	-1.350	-3.061	-3.004	-1.266	-652	691	786
País Vasco	-7.868	-11.184	-13.663	-5.773	-3.853	199	471
Rioja, La	-381	-2.166	-3.521	-1.060	-657	273	346
Ceuta	587	18	-989	-18	-18	13	18
Melilla	444	-634	-1.669	-285	-294	-221	-208

En cuanto a la migración interior, Illes Balears, Comunidad de Madrid y la ciudad autónoma de Melilla serían los territorios que, en términos relativos a su tamaño, atraerían más población procedente del resto de España.

Por el contrario, Castilla y León, La Rioja y Andalucía presentarían los saldos migratorios interautonómicos más negativos.

Saldo migratorio interautonómico proyectado 2014-2029 por mil habitantes



Saldo migratorio interautonómico proyectado por comunidades autónomas

	2011	2012	2013	2014	2016	2026	2028
Andalucía	-2.976	-6.153	-7.165	-5.441	-5.641	-5.513	-5.495
Aragón	-1.013	-549	-193	-333	-402	-349	-321
Asturias, Principado de	150	-855	-838	-41	69	419	441
Balears, Illes	257	4.396	5.002	2.945	2.465	1.442	1.370
Canarias	-1.106	3.777	3.154	-612	-796	-1.089	-1.084
Cantabria	63	-567	-175	-116	-70	77	84
Castilla y León	-5.248	-7.623	-8.316	-5.118	-4.441	-1.971	-1.671
Castilla - La Mancha	446	-6.978	-9.475	876	636	477	533
Cataluña	-1.048	-3.100	-1.825	-3.181	-2.687	-2.302	-2.295
Comunitat Valenciana	-2.524	-1.229	312	-1.999	-1.639	-500	-370
Extremadura	-253	-1.389	-1.035	-722	-610	16	104
Galicia	711	768	-53	624	889	1.954	2.099
Madrid, Comunidad de	7.728	13.520	15.138	10.220	9.739	6.398	5.897
Murcia, Región de	-467	959	1.572	646	497	180	148
Navarra, Comunidad Foral de	986	632	-79	585	536	245	205
País Vasco	3.375	3.243	3.255	1.534	1.418	872	797
Rioja, La	-443	-311	-322	-488	-367	-126	-109
Ceuta	261	39	372	173	98	-154	-203
Melilla	1.098	1.422	673	448	306	-77	-131

Nota metodológica Proyecciones de Población 2014-2064

Las Proyecciones de Población de España, elaboradas por el INE constituyen una simulación estadística del tamaño y estructura demográfica de la población que residiría en España en los próximos 50 años, y en sus comunidades autónomas y provincias en los próximos 15 años, **en caso de mantenerse las tendencias y los comportamientos demográficos actualmente observados**.

Estos resultados muestran el efecto que, sobre el futuro más próximo, tendrían la evolución recientemente observada de la fecundidad, la mortalidad y las migraciones en cada uno de estos territorios.

En los últimos años, el INE venía publicando cada año unas proyecciones de población a corto plazo (se proyectaba un horizonte de 10 años) y unas proyecciones de largo plazo cada tres años, con un horizonte de cuarenta años. En esa edición se ha decidido unificar ambas en una única operación, se publicará cada dos años, proporcionando resultados relativos a los **50 años siguientes para el total nacional** y a los **15 para comunidades autónomas y provincias**. Esta edición cubre el periodo 2014-2064 y 2014-2029 respectivamente.

Puesto que la proyección termina con la población a 1 de enero de 2064, los fenómenos demográficos implicados (nacimientos, defunciones, etc.) se calculan solo hasta 2063 inclusive.

Para confeccionar la proyección de población se parte de una serie de hipótesis de evolución de cada uno de los fenómenos demográficos básicos que determinan el volumen y estructura de la misma: la fecundidad, la mortalidad y las migraciones.

En el caso de la fecundidad y la mortalidad se proyecta para los próximos 50 años la tendencia observada en los 10 años anteriores; en el caso de la inmigración procedente del extranjero, se mantiene constante el flujo de entrada observado en el último año, y en el caso de la emigración al extranjero e interprovincial, se mantiene constante la intensidad emigratoria (la propensión a emigrar de la población) del último año observado.

El objetivo es mostrar cual sería la evolución futura del tamaño y estructura de la población que residirá en España en los próximos años, en caso de que se prolonguen en el tiempo las tendencias y comportamientos demográficos actualmente observados.

La metodología general de cálculo está basada en el método clásico de componentes. La aplicación de dicho método responde al siguiente esquema: partiendo de la población residente en un cierto ámbito geográfico y de la observación retrospectiva de cada uno de los componentes demográficos básicos (la mortalidad, la fecundidad y la migración), se trata de obtener la población residente en fechas posteriores bajo las hipótesis establecidas sobre el devenir de esos tres fenómenos, que son los que determinan su crecimiento y su estructura por edades.

El método de componentes se ha aplicado de acuerdo a un modelo de proyección multirregional que posibilita la total consistencia de resultados en todos los niveles territoriales considerados y la necesaria coherencia entre flujos demográficos y stocks de población.

Fecha de referencia de los resultados

Para el total nacional 1 de enero de cada año del periodo 2014–2064 para los *stocks* de población; flujos demográficos anuales del periodo 2014–2063 para los eventos demográficos.

Para comunidades autónomas y provincias 1 de enero de cada año del periodo 2014–2029 para los *stocks* de población; flujos demográficos anuales del periodo 2014–2028 para los eventos demográficos.

Ámbito poblacional: población residente en España y en cada una de sus comunidades autónomas y provincias.

Ámbito territorial: España, comunidades autónomas y provincias.

Variables de desagregación: sexo, edad y generación, tanto para *stocks* de población como para eventos demográficos.

Población de partida: Cifras de población a 1 de enero de 2014 (resultados provisionales).



Escola d'Enginyeria de Terrassa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA